This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

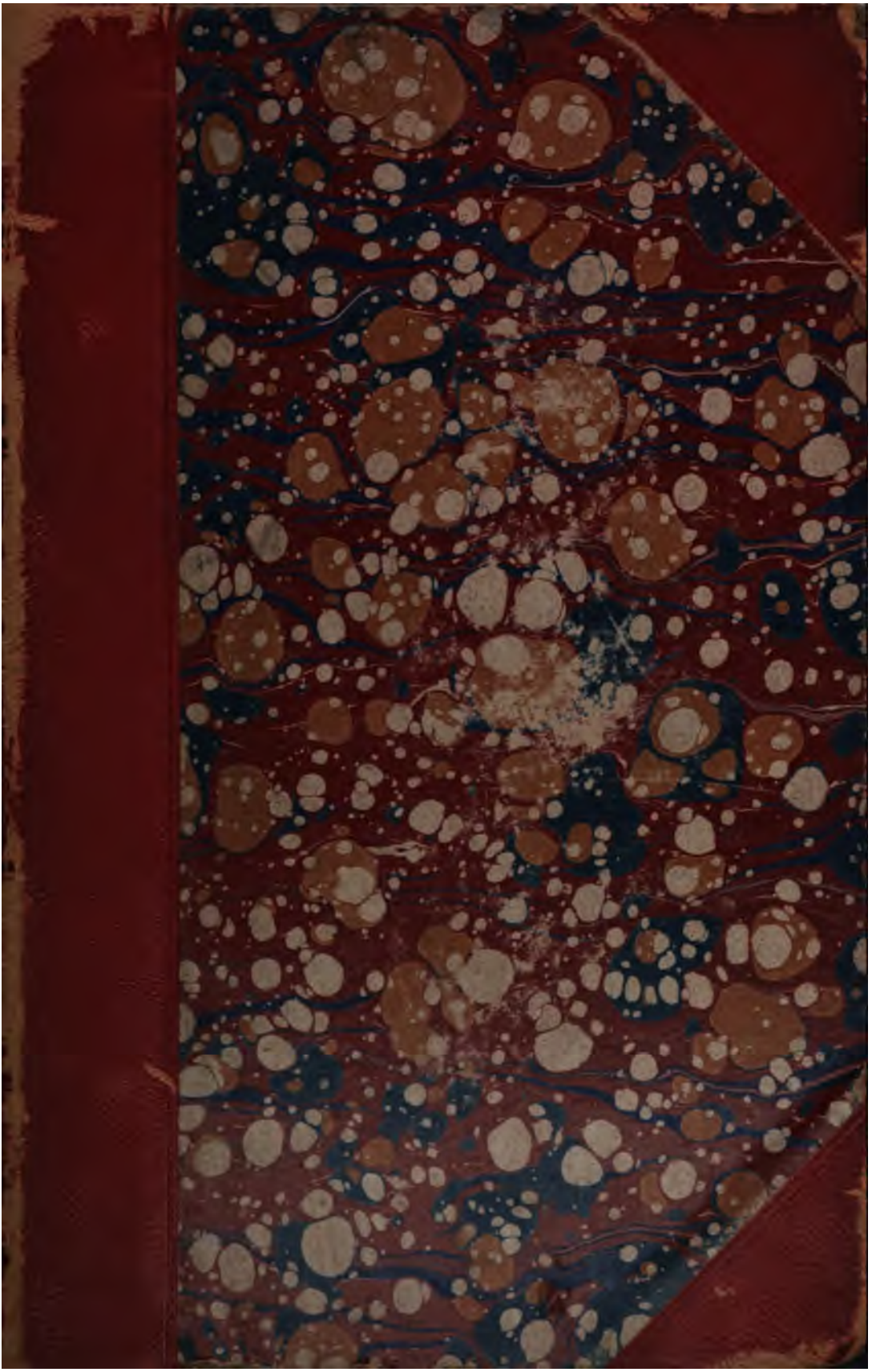
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`



34-168

Econ 5958.67

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867

A PARIS

RAPPORTS

DU

JURY INTERNATIONAL

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

M. MICHEL CHEVALIER

Membre de la Commission Impériale

TOME DOUZIÈME

GROUPES VIII ET IX. — CLASSES 74 A 88.

PARIS

IMPRIMERIE ADMINISTRATIVE DE PAUL DUPONT

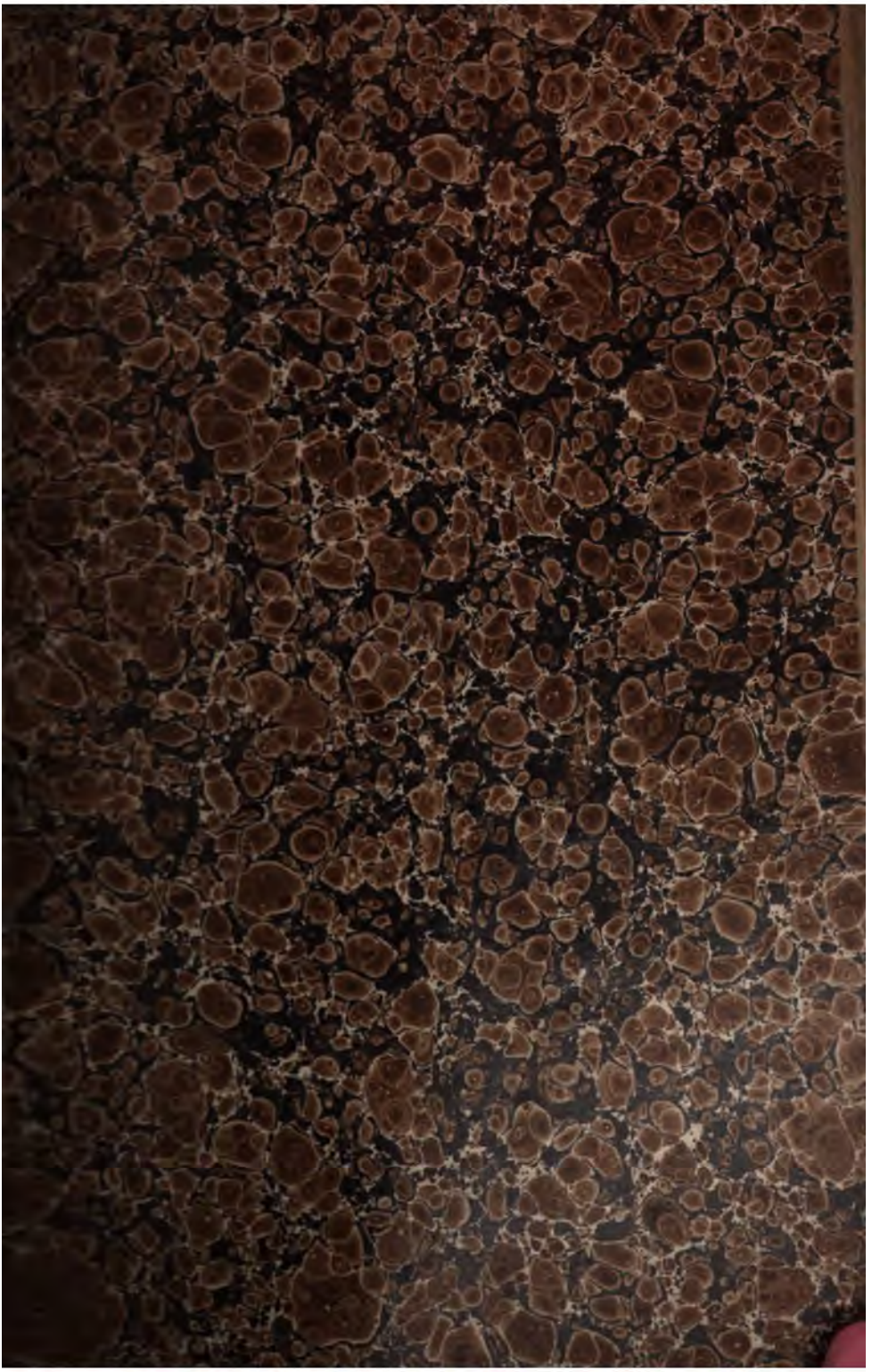
45, RUE DE GRENELLE-SAINT HONORÉ 45

1868

34-168

Econ 5958.67

The Gift of
la Commission
Impériale,
26 April, 1869.



Econ 5753.67

GROUPE VIII

PRODUITS VIVANTS ET SPÉCIMENS D'ÉTABLISSEMENTS DE L'AGRICULTURE

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867

A PARIS

RAPPORTS

DU

JURY INTERNATIONAL

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

M. MICHEL CHEVALIER

Membre de la Commission Impériale

TOME DOUZIÈME

GROUPES VIII ET IX. — CLASSES 74 A 88.

PARIS

IMPRIMERIE ADMINISTRATIVE DE PAUL DUPONT

45, RUE DE GRENELLE-SAINT-HONORÉ, 45

1868

36

RAPPORTS

DU

JURY INTERNATIONAL

activité, soit commerciale, soit industrielle, dans les Flandres, la Belgique, l'Écosse, la Saxe, sur les rives du Rhin.

On le comprendra sans peine. Pour que l'agriculture prospère, il faut, cela va de soi, qu'elle trouve un écoulement facile et avantageux à ses produits, qu'elle ait l'assurance d'un marché constant. Sous ce rapport rien n'est comparable aux districts manufacturiers. Les consommateurs sont nombreux, les salaires élevés, le capital abonde ainsi que les institutions de crédit, c'est-à-dire, les plus puissants stimulants du travail. Et que l'on ne s'y trompe pas, c'est parce que les bras se sont appliqués là où le besoin était le plus urgent; parce que la force s'est trouvée dépensée d'une façon plus judicieuse, que la richesse s'est accrue et s'est manifestée par des besoins nouveaux. Tous ces travailleurs auxquels la fabrique ou la mine verse de bonnes journées, se permettent la viande et le vin, alors qu'aux champs ils eussent dû boire de l'eau et partager un pain grossier et peu abondant, parce qu'on aurait été trop nombreux à le produire.

Ce serait un sujet bien digne des recherches des agronomes et des économistes que de déterminer la quantité de travail strictement nécessaire pour produire une tonne de blé, une tonne de viande, de chanvre, de lin, etc. Comme tout travail est représenté par une certaine quantité de carbone, on arriverait ainsi à fixer la dépense absolue de force animée nécessaire pour la production agricole d'une contrée dans des conditions définies. On pourrait de la sorte formuler pour chaque pays le rapport qui doit exister entre la population rurale, ou mieux, la population consacrée à produire les denrées agricoles et la population qui les consomme. Sans chercher des chiffres absolus, il est manifeste que, malgré les plaintes qu'élèvent les cultivateurs sur la rareté des ouvriers, il existe une disproportion considérable entre le nombre de ceux qui restent attachés aux travaux des champs et celui des agents des autres branches d'activité; il est manifeste qu'on emploie plus de travail manuel ou, en d'autres termes, que l'on consomme plus

de charbon qu'il n'est convenable pour notre production agricole actuelle. Il n'est pas besoin d'entrer dans une analyse minutieuse des divers facteurs de cette production; il suffit, pour s'en convaincre, de jeter les yeux sur ce qui se passe journellement dans nos champs et dans nos fermes. Combien de travaux, que les machines peuvent faire, restent encore le partage de l'ouvrier! S'agit-il de défoncer, de labourer, d'ameublir le sol, de nettoyer les cultures, de recueillir les moissons, c'est encore la main-d'œuvre qui domine. Dans les bâtiments ruraux, que de pertes, et de temps et de denrées, faute de dispositions convenables! Sans doute de grands progrès ont été réalisés; le matériel agricole se perfectionne chaque jour, grâce aux concours régionaux qui en font ressortir le mérite; mais l'outillage qui convient à nos besoins actuels, les semoirs, les houes, les scarificateurs, les rouleaux, les faneuses mécaniques, etc., etc., sonte ncore à l'état d'exception dans nos campagnes. Par suite d'une éducation incomplète, la classe ouvrière se montre hostile, de son côté, à leur propagation, comme si le progrès n'avait pas pour conséquence immédiate une demande plus grande de travailleurs pour suffire aux étendues plus grandes soumises à la charrue, aux soins multiples donnés aux cultures, aux développements des plantes industrielles, aux améliorations foncières qu'entraîne avec elle la prospérité d'un pays.

On s'étonne à bon droit que, en France, la moitié au moins de la population soit occupée aux travaux des champs. En Angleterre, la classe rurale n'est que de 20 pour 100 dans le chiffre de la population totale; en Belgique, elle s'élève, il est vrai, à 40 ou 45 pour 100, parce que la terre y est excessivement morcelée, mais, en Saxe, elle descend à 28 pour 100. Aux États-Unis le nombre des cultivateurs ne paraît pas dépasser, si même il l'atteint, la proportion de 10 pour 100 dans la population totale.

Toutes les statistiques s'accordent, d'autre part, à montrer que, aussitôt que, dans un pays, on voit s'accroître la population et le bien-être de cette population, la proportion des cultivateurs

décroît, tandis que celle des commerçants et des industriels augmente. Or, si nous analysons la production de chaque contrée, nous ne trouvons pas que la valeur des produits agricoles soit la plus élevée, là où le nombre des cultivateurs est le plus grand : ainsi avec un nombre d'ouvriers ruraux relativement inférieur, l'Angleterre, la Belgique et la Saxe produisent beaucoup plus que la France, et la France à son tour produit beaucoup plus que l'Italie, l'Espagne et l'Allemagne.

CHAPITRE II.

NÉCESSITÉ DES MACHINES ET D'UN OUTILLAGE PERFECTIONNÉ.

Pour obvier au manque croissant de bras et faire face à la hausse des salaires en même temps qu'aux exigences d'une culture de plus en plus intensive, il ne faut pas se plaindre, il faut imiter les prodigieux efforts de l'industrie. Il faut que l'agriculture, s'adressant à la mécanique, lui demande de multiplier le nombre de ses agents et qu'elle n'exige plus de l'homme, à l'exemple de l'industrie, que le règlement et la conduite des forces fournies par les animaux de travail ou par la vapeur appliquée aux machines; que, en un mot, elle aussi rende à l'intelligence son rôle suprême : la direction.

Déjà l'Angleterre est entrée dans cette voie, poussée, il est vrai, par la nécessité. Elle a généralisé chez elle l'emploi du semoir, de la herse, du scarificateur, de la moissonneuse, et la voilà défonçant ses terres les plus compactes et les plus difficiles à l'aide des ingénieux et puissants appareils inventés par le regrettable John Fowler. De grandes usines, comparables à celles de l'industrie manufacturière, se sont mises à fabriquer, à l'aide de milliers d'ouvriers, un matériel perfectionné qui s'est rapidement répandu.

Les États-Unis nous offrent un exemple non moins remarquable à imiter. Les bras disponibles sont encore plus rares.

Cette pénurie se faisant sentir, surtout au moment de la moisson, le génie inventif et persévérant de ce peuple a doté l'agriculture d'un instrument admirable et rendu un immense service à l'humanité par la suppression du travail si pénible et si dangereux du moissonneur. 175,000 machines à moissonner travaillent régulièrement aux États-Unis et l'on estime qu'il s'en construit maintenant 100,000 chaque année. Elles coupent et mettent en gerbes, chaque jour, la récolte de 7 à 800,000 hectares de céréales, c'est-à-dire une surface grande comme l'Alsace entière, et telle est la facilité de leur maniement que, pendant la dernière guerre, alors que toute la population rurale était appelée à prendre part à la lutte, les femmes, les sœurs, les filles des soldats ont pu les remplacer aux champs et sauver la récolte.

N'eût-elle que ces avantages d'un caractère supérieur, la moissonneuse mériterait les plus grands éloges, mais elle se recommande encore à l'intérêt général par le compte que trouve à l'employer l'intérêt privé du cultivateur. Sans elle, il faudrait aux États-Unis une population sextuple, soit un million et demi d'hommes pour enlever les récoltes pendantes au moment opportun ; elle laisse donc 1,300,000 hommes à la disposition de l'industrie. Pour l'agriculture, c'est une épargne de 250 millions de francs de travail manuel et une économie réelle de plus de 100 millions par an sur le prix de revient du travail de la moisson.

Enfin une autre considération vient s'ajouter aux motifs d'humanité et d'économie pure invoqués ci-dessus, celle de la liberté qu'accorde au cultivateur un pareil auxiliaire. Maître désormais de ses mouvements, l'agriculteur peut ne moissonner que lorsque le temps est suffisamment beau, et comme la machine fait rapidement beaucoup de besogne, il lui est permis de tirer parti des instants favorables, qui ne manquent jamais, même dans les plus mauvaises saisons. Le ciel vient-il à se rasséréner, vite et sans plus tarder il se met à l'œuvre et rentre encore ses richesses dans de bonnes conditions. Quand, par avance, on a

engagé une troupe de moissonneurs, il faut, bon gré mal gré, procéder au travail sous la pluie et la tempête. On peut bien différer le travail de quelques heures, d'un jour, de deux jours même, mais, après, le chômage devient ruineux et l'ouvrage n'avançant qu'avec lenteur, les risques redoublent. On conçoit ce qu'il s'ensuit de temps, de grain et d'argent perdu. Aux États-Unis, on estime à 90 litres par hectare le grain qui, sans la machine, resterait perdu sur le terrain ou qui serait avarié. Or, cette épargne on la réalise surtout dans les années mauvaises. En France, sur une étendue de six millions et demi d'hectares consacrés à la culture du froment, on sauverait, d'après cette proportion, 5 millions et demi d'hectolitres valant 110 millions de francs, c'est-à-dire ce qu'il faudrait pour combler, le plus souvent, des déficits qui jettent les populations dans l'inquiétude et compromettent la tranquillité de l'État. Elle irait au delà si l'on y joignait l'économie de semence résultant de l'emploi du semoir. Les mêmes raisons s'appliquent avec presque autant de force aux faucheuses mécaniques. D'après les évaluations les plus modérées, chacune d'elles dure assez pour faucher 4 à 500 hectares de prairie, c'est 40 à 50 millions d'hectares pour 100,000 machines, travail pour lequel il ne faudrait pas moins de 560 millions payés aux faucheurs à raison de 14 francs par hectare. Faisons le compte pour 100,000 faucheuses mécaniques :

40 millions d'hectares fauchés à 4h par jour, avec 1 homme et 2 chevaux coûteront :

10 millions journées d'homme à 6 francs.....	60,000.000 fr.
20 millions — de cheval à 3 francs.....	60,000.000
Prix d'achat de 100,000 machines.....	60,000.000
Intérêts, réparations, entretiens.....	40,000,000
Total.....	220,000,000

ce qui laisse une économie de 340 millions de francs, c'est-à-dire plus de 50 pour 100 sur le prix du travail manuel.

La possibilité d'accomplir la fenaison et la moisson par des moyens mécaniques est donc un fait avéré, et les expériences

faites à l'Exposition ne laissent aucun doute à cet égard. Ce qu'il faut maintenant, c'est former le personnel appelé à se servir de ces machines; car, il ne faut pas l'oublier, toute machine nouvelle demande un apprentissage. Avec un peu d'étude, l'habileté vient vite, et ce n'est pas trop exiger que de demander un léger effort d'intelligence en place des rudes fatigues du corps qu'il s'agit de supprimer.

Il nous semble inutile de répéter les arguments qui militent en faveur de l'emploi général d'instruments aussi connus et aussi appréciés que les faucuses, les râteaux et les houes à cheval.

La propagation d'un outillage perfectionné dans nos fermes ne restreindra pas moins le nombre des animaux de travail qu'elle ne réduira le besoin de main-d'œuvre pour une production déterminée. Il ne faut jamais oublier qu'il en est de l'agriculture comme de l'industrie; si cette dernière a intérêt à se procurer des machines remplaçant de nombreux ouvriers, elle ne recherche pas avec moins d'ardeur des moteurs qui dépensent le moins de charbon possible pour un effet utile donné. Le fabricant se garde bien de brûler deux tonnes de houille, quand il suffit d'une seule, d'avoir trois ou quatre machines à vapeur en activité, quand deux lui donnent toute la force dont il a besoin. De même, en agriculture, il faut se borner au nombre d'animaux de travail strictement nécessaire à la ferme et c'est prodigalité que de créer des forces inutiles au moyen de paille et de fourrages facilement tranformés en produits vendables tels que la laine, la viande, le lait, etc., etc.

En France, c'est là le travers commun : les Anglais et les Saxons dépensent beaucoup moins de travail de cheval ou de bœuf pour produire 1,000 francs de denrées agricoles. La faute en est à nos chemins vicinaux, à notre matériel agricole et à l'organisation du travail. Que n'y a-t-il pas à faire pour rendre plus praticable le réseau de fon lrières qui entretient seul la vie dans nos campagnes? Puis, au lieu des lourdes et grossières charrues que l'on ne rencontre encore que trop souvent dans certains

départements, il nous faudrait ces araires perfectionnées dont l'Exposition nous a offert de si excellents modèles. Au lieu de retourner lentement le sol avec la charrue pour les deuxième et troisième labours, ne saurait-on le préparer tout aussi bien et dans un temps beaucoup plus court au moyen d'instruments autrement expéditifs? Les scarificateurs, les houes, les rouleaux, les herses, les charrues vigneronnes ont atteint un degré de perfection qui laisse peu à désirer; les concours de Billancourt les ont signalés et classés par ordre de mérite. Ce n'est donc pas l'outillage qui manque à notre agriculture; elle a ce que n'a jamais possédé l'agriculture antique, à en juger par la remarquable collection historique du docteur Rau.

La machine à vapeur gronde déjà dans nos fermes; elle y fait mouvoir nos machines fixes et la voilà qui prend possession de nos champs pour y faire les travaux de labour et de défoncement qu'exige une culture intensive. Le labourage à vapeur tend effectivement, depuis quelques années, à se propager dans la Grande-Bretagne. Sans préjuger la question, nous croyons, à cette belle invention, un avenir bien moindre en France, où les terres sont généralement plus faciles à cultiver, où le climat n'entrave pas autant qu'en Angleterre les travaux des champs, où enfin le charbon coûte davantage. Elle sera certainement d'un emploi profitable pour les défoncements et toutes les opérations qui soumettent soit les bœufs, soit les chevaux, à de pénibles efforts; mais elle conviendrait peu aux labours ordinaires. En revanche, on l'appréciera sans doute à sa pleine valeur dans les contrées méridionales, où la culture profonde présente beaucoup d'avantages, quand elle est combinée avec une irrigation abondante et de copieuses fumures.

La Grande-Bretagne est le premier pays qui ait fait progresser l'outillage agricole et où ce progrès soit général. Dès la fin du siècle dernier un Écossais, André Meikle, inventait la machine à battre. Un autre Écossais, Small, faisait à l'antique charrue saxonne des perfectionnements considérables, et on voyait déjà se fonder quelques-unes de ces grandes fabriques

d'instruments aratoires qui ont exercé une influence réelle sur le développement de l'agriculture; Ransomes trouvait, dès 1820, les procédés d'aciération du soc des charrues, qui devenait une source d'économie importante pour les cultivateurs. En 1826, Patrick Bell construisait une machine à moissonner, imparfaite, comme le sont toujours des essais, et destinée à disparaître devant celle de l'américain Mac Cormick.

Aujourd'hui, les grandes fabriques de matériel agricole se comptent par centaines dans les Iles Britanniques, occupant une population considérable et fournissant, non-seulement l'agriculture du Royaume-Uni, mais celle du monde entier; puisque leur exportation, sans comprendre les locomobiles et les machines à vapeur, monte à 12 ou 14 millions de francs par an. Les États-Unis ont suivi ce mouvement; depuis quelques années, 170 manufactures s'y sont fondées, rien que pour fabriquer des faucheuses et des moissonneuses.

Il n'y a pas lieu d'en être surpris : le progrès est, le plus souvent, le résultat de la nécessité. Sous l'influence de son immense développement industriel, la Grande-Bretagne a été la première à connaître la hausse des salaires, la rareté des bras à la campagne, en même temps que croissaient les exigences d'une culture plus intensive. Au lieu de se plaindre, ses cultivateurs ont demandé aux machines d'abord le supplément de travail qu'il leur fallait, puis, une puissance décuple de celle dont ils disposaient auparavant.

En France, nous commençons à ressentir les mêmes besoins, aussi les progrès prennent-ils une allure précipitée. Les fabriques d'instruments agricoles se sont multipliées en prenant aussi plus d'importance. Il ne faut pas s'en tenir là. Que serait devenue l'industrie, si elle avait attendu de l'accroissement de la population les forces qui lui faisaient défaut? Elle eût végété misérablement. La mécanique lui a livré ces admirables machines qu'un enfant suffit à conduire et qui font, sans repos ni trève, l'ouvrage que 10, 15, 20 et 100 ouvriers robustes auraient peine à accomplir! Aussi a-t-elle centuplé sa puissance

productive et sa force d'expansion. Que l'agriculture fasse de même; elle a plus d'ouvriers qu'il ne lui en faut pour cela, et elle arrivera à la même prospérité.

Les concours de Billancourt ont eu pour but de l'éclairer, autant qu'il a été possible, en faisant fonctionner les machines, en classant chaque nature d'instruments suivant son mérite, sans préoccupation du passé et sans tenir compte des récompenses déjà obtenues. Les opérations ont été conduites avec une patiente persévérance dans cet ordre d'idées, en vue d'un but éminemment utile à atteindre et non pour donner un vain spectacle plus propre à satisfaire les yeux et à éblouir la foule qu'à éclairer la conscience des hommes spéciaux appelés à les juger ou à s'en servir (1).

CHAPITRE III.

VARIATIONS DU PRIX DES TERRES ET DES DENRÉES AGRICOLES.

Si la hausse des salaires et la rareté de la main-d'œuvre forcent l'agriculture à réformer son outillage, l'élévation du prix de la terre, d'une part, la baisse de certaines denrées et la hausse de certains produits, de l'autre, conséquence du progrès social, la conduisent à faire des améliorations non moins importantes, quoique d'un ordre différent.

Depuis vingt-cinq à trente ans, la valeur des terres labourables et des prairies a augmenté d'un tiers environ; le fait a été constaté partout. Au contraire, le prix du blé a plutôt diminué, tandis que la valeur de la viande, du tabac, du houblon, du beurre, du vin haussait considérablement. La valeur du lait en nature

(1) Les concours de machines et d'instruments agricoles, à Billancourt, ont été une heureuse innovation et une addition importante aux Expositions Universelles tenues jusqu'alors; faits pendant toute la durée de l'Exposition, ils ont permis de multiplier les essais et les examens, et de classer, d'après leur mérite et leur destination spéciale, chaque espèce de machines et d'instruments agricoles.

est restée à peu près stationnaire dans les villes. Le tableau ci-dessous, dû à l'un des publicistes les plus distingués de la Grande-Bretagne, M. James Caird, met ce fait dans toute son évidence.

	En 1770 — Par hectare.	En 1850 — Par hectare.
Loyer des terres arables.....	41f 60c	82f 00c
Moyenne du salaire des ouvriers par semaine.....	8 75	12
Prix du pain par livre anglaise.....	0 15	0 12 ½
— de la viande par livre anglaise..	0 32 ½	0 50
— du beurre par livre anglaise....	0 60	1 25

Il n'est pas difficile d'expliquer comment la consommation du pain ne suit pas exactement l'accroissement de la population, celui de la richesse publique et la hausse des salaires. L'ouvrier largement rétribué ne fait plus du pain et des légumes la base de son alimentation, il les remplace en partie par de la viande et des boissons généreuses, comme le vin et la bière ; c'est autant de diminution sur cet article. D'un autre côté, les grains sont d'un transport facile, ils sont peu susceptibles d'avaries ; les lignes de fer, les navires les peuvent aller chercher au loin et compenser, pour certains pays, les déficits d'une année défavorable. Il n'en est pas de même pour la viande qui se détériore très-vite et ne saurait gagner un marché très-distant, ni des bestiaux engraissés, auxquels un transport considérable fait assez perdre en qualité et en quantité pour que les premiers essais d'expédition n'aient pas été renouvelés. Il n'est pas jusqu'au commerce des animaux maigres qui ne présente, quand on les fait venir de pays lointains comme la Hongrie et la Russie, des difficultés presque insurmontables. Leur plus facile déplacement est contrebalancé par les effets du changement de climat, de nourriture et d'eau qui causent une grande mortalité ou contrarient l'engraissement de façon à en annuler le bénéfice ; du reste ce n'est là qu'un mince désavantage, puisque l'importation d'animaux des steppes orientales nous tiendrait sans cesse sous le coup de l'invasion d'épizooties redoutables.

Le houblon, la vigne, le tabac et autres végétaux de cette catégorie ne peuvent être cultivés que là où il existe une population nombreuse et civilisée ; ils sont donc exclus des pays peu habités, où la terre est sans grande valeur, et nulle concurrence ne vient en avilir le prix qu'élève constamment l'augmentation du nombre et de la prospérité des consommateurs.

Le mouvement ascensionnel du prix des laines s'est ralenti depuis quelques années; un mouvement inverse tend même à se produire ; en voici la raison. La production de la laine exige de grands parcours; elle est le propre de la culture pastorale primitive. Tant que certaines parties de la France, de l'Allemagne, de l'Espagne, de la Russie en ont eu le privilége, comme le besoin devenait chaque jour plus grand, elles s'attribuaient une rémunération de plus en plus large. Mais les choses ont changé de face lorsqu'on s'est mis à exploiter les vastes prairies naturelles de l'Australie, de l'Amérique du Sud, du Cap de Bonne-Espérance. Dans ces régions lointaines, dans ces immenses et magnifiques prairies où la population est extrêmement rare, la viande n'a nulle valeur. On s'est gardé d'imiter les boucaniers de la Plata ; au lieu d'élever du gros bétail pour n'en tirer d'autre produit que la peau, on a visé à une spéculation plus profitable et à laquelle la nature des herbes se prêtait admirablement. On s'est servi du mouton et surtout du mouton à laine fine. Les mérinos français, les Rambouillet y ont été introduits par milliers et à des prix souvent énormes (1). On s'est appliqué à produire les types de laines les plus variés de façon à répondre aux exigences des manufactures européennes, depuis les toisons les plus fines jusqu'aux plus longues et aux plus soyeuses. Tel a été le succès de l'entreprise que, soixante-six ans après l'introduction des mérinos en Australie, le nombre des moutons s'est élevé à

(1) A Rambouillet on a acheté les béliers au prix de 4, 5, 6, 8, 10 et 12,000 francs ; les brebis ont atteint 5 et 600 francs pièce. C'est par centaine de mille francs qu'il se vend, chaque année, des reproducteurs du troupeau impérial à destination de l'Amérique du Sud et des colonies anglaises.

30 millions de têtes, permettant de fournir annuellement à l'Europe 50 millions de kilogrammes de laine d'une valeur de 200 millions de francs (1).

C'est que, en effet, aucune denrée ne supporte si bien les chances d'une expédition lointaine. Pressée et mise en balles, la laine a, sous un petit volume, une assez grande valeur pour se déplacer de l'un des bouts du monde à l'autre. Nos ports, nos marchés sont encombrés des envois de l'Australie et du Cap; aussi, devant cette concurrence, la toison de nos troupeaux n'est-elle plus qu'un produit accessoire.

CHAPITRE IV.

THÉORIE NOUVELLE DE L'AGRICULTURE. — LOI DE LA RESTITUTION INTÉGRALE.

Il suit évidemment de là que, pour répondre aux conditions nouvelles, l'agriculteur français doit viser : 1° à faire le plus de viande et de lait possible; 2° à développer les cultures industrielles et à supprimer les jachères au profit des plantes fourragères; 3° à restreindre au besoin ses cultures de céréales plutôt qu'à les augmenter, et 4° en raison de la hausse des salaires et du prix élevé des terres, à produire beaucoup plus de blé sur une surface égale ou même moindre, de façon à pouvoir obtenir son grain à meilleur marché.

Ces besoins ont heureusement conduit l'agriculture dans une

(1) C'est au capitaine John Mac Arthur, l'un des premiers émigrants, que l'Australie est redevable de cette source précieuse de richesse. En 1797, il fit venir du cap de Bonne-Espérance 3 béliers et 3 jeunes brebis mérinos; en 1803, il fit une nouvelle importation de mérinos d'Angleterre. Telle fut l'origine de ces troupeaux à laine fine qui, par millions aujourd'hui, blanchissent les pâturages verdoyants de l'Australie. Un fait intéressant à ce sujet : l'une des provinces de cette colonie, la Nouvelle-Galles, possédait 29 moutons en 1798; elle exportait 245 livres de laines en 1809; au 1er janvier 1866, le nombre de bêtes ovines y était de 11,100,245, et l'exportation était en 1866 de 13,617,800 kilog. de laines, d'une valeur moyenne de 414 francs le quintal métrique; ce qui fait pour ce seul produit plus de 56 millions de francs.

voie aboutissant à une ère de prospérité en quelque sorte illimitée.

Sans doute, c'était déjà un point important que de pouvoir remuer et diviser les couches du sol, que jamais autrefois n'avaient touchées les instruments informes figurés sur les monuments antiques les plus parfaits. Mais ce progrès n'était-il point un leurre? De ce que la terre, plus vivement sollicitée, livrait de plus riches récoltes, n'allait-on pas la réduire plus vite à l'épuisement? Un moment on crut voir se dissiper le doute qui planait vaguement dans les intelligences les plus avancées. Certaines plantes, le trèfle, le sainfoin, la luzerne, etc. paraissent tirer de l'atmosphère beaucoup plus que du sol; elles devaient donc enrichir celui-ci, en lui laissant une partie de leur substance. Certes, leur introduction dans la culture fut un grand bienfait; grâce à elle la zone des prairies, restreinte aux vallées, aux bas-fonds et aux plateaux humides, put s'étendre sur le flanc des collines et dans les plaines sèches; la jachère leur céda peu à peu la place. A un énorme accroissement dans les ressources fourragères répondit un accroissement pareil dans la production animale. Seulement on s'exagérait leur puissance et on se trompait sur leur mode de nutrition; on s'en aperçut, lorsqu'on vit le trèfle refuser de venir dans les endroits où il avait si vigoureusement végété auparavant. Le redoutable problème se posa donc de nouveau, et, cette fois, avec un aspect mieux défini et par suite plus menaçant encore; ce n'était plus le sol seulement qui était menacé d'épuisement, c'était encore le sous-sol, grâce à la culture de la betterave et des prairies artificielles.

C'est alors que l'agriculture, s'élevant dans les régions éclairées par la science, a vu s'ouvrir pour elle un horizon tout nouveau. La chimie multipliant ses recherches, lui découvrait les véritables éléments qui entrent dans la composition des plantes usuelles, et les sources de ces éléments, elle lui faisait voir que, pour assurer à tout jamais à une terre sa puissance productrice, il fallait lui rendre, sous une forme assimilable, la

totalité des principes exportés de la ferme, qu'ils eussent servi à faire des grains et des fourrages ou bien de la laine, de la viande et du lait.

La restitution intégrale est le pivot sur lequel roulent toutes les opérations de la culture ; ce principe fondamental établit une différence radicale entre la civilisation antique et la civilisation moderne. En effet, les Grecs et les Romains, à l'époque la plus brillante de leur histoire, ne voyaient dans l'agriculture qu'une profession manuelle et ne cherchaient le progrès qu'au moyen d'une succession ingénieuse de plantes, d'assolements, de soins minutieux pour le fumier d'étable, qu'ils divinisaient sous le nom de Sterculus, tandis qu'ils laissaient perdre gratuitement toutes les autres matières fertilisantes. Les agriculteurs modernes, tout au contraire, se soucient moins de l'alternat et ne se préoccupent que des moyens d'enrichir leurs terres en y apportant autant d'engrais divers qu'ils peuvent s'en procurer. L'antiquité, par ses pratiques vicieuses, par les leçons des Caton et des Columelle, a créé les déserts de la Grèce, de l'Asie; elle a causé la dépopulation des contrées les plus riches et les plus prospères (1). De nos jours, guidée par les conseils des Dumas, des Boussingault, des Payen, des Liebig, des Stœckhardt, des Isidore Pierre, des Malaguti, des Ville, etc., etc., l'agriculture enrichit continuellement le sol de la patrie, en lui permettant ainsi de suffire aux besoins d'une population double et triple. N'est-il pas remarquable que la Chine nous ait précédés encore sur ce point? Là, rien n'est perdu de ce qui peut rendre au sol sa fertilité ou l'accroître; il en résulte que le sol, bien loin de s'appauvrir, n'a cessé de gagner en fécondité, et que, à surface égale, il nourrit cinq et six fois plus d'habitants que les contrées les plus favorisées de l'Europe. Par l'emploi des mêmes moyens, l'empire insulaire du Japon, avec un territoire montagneux, dont la moitié à peine est susceptible de culture, compte une population supérieure en nombre à celle des îles

(1) L'Égypte n'a échappé à cette désolation que grâce au renouvellement de son sol par le limon du Nil. La nature donne là l'exemple de la restitution.

Britanniques, produit non-seulement de quoi la soutenir amplement, mais encore de quoi provoquer une exportation considérable de denrées alimentaires, et cela, sans prairies, sans cultures fourragères, sans importation de guano, de salpêtre, d'os, etc.

Nous n'en sommes pas encore là, parce que nous débutons dans la carrière où l'extrême Orient nous a précédés depuis des siècles. C'est à peine si nos terres cultivées reçoivent la moitié de la fumure qu'il leur faudrait, et il nous reste encore 8 millions d'hectares incultes. Combien de ressources négligées ou dédaignées; combien de cours d'eau arrivent encore à la mer sans avoir rendu service à l'agriculture ou à l'industrie ; combien sont infectés par les engrais, que les villes y déversent follement! A-t-on bien réfléchi que c'est la partie active, vivante, pour ainsi dire, de notre sol que nous rejetons ainsi avec dégoût dans nos rivières et à la mer?

Il est temps de se débarrasser de ces répugnances mal justifiées; il est temps que les villes les plus grandes, montrant l'exemple, s'appliquent à rendre aux campagnes, sous une forme immédiatement utilisable, toutes les richesses qu'elles en tirent.

Si tout n'est pas fait, tout non plus n'est pas à faire. La recherche des principes de fertilisation a été conduite avec une ardeur sans seconde. Vers le commencement du siècle, Humboldt signalait les îles Chinchas comme couvertes, de temps immémorial, par d'épaisses couches de fiente d'oiseaux de mer pouvant servir de succédané au fumier de ferme. Il y a vingt ou vingt-cinq ans, on mettait l'indication à profit, et l'Angleterre importait 2,880 tonnes de guano péruvien. A cette heure, l'importation européenne monte à plus de 350,000 tonnes, valant au delà de 100 millions de francs; et les navigateurs fouillent les parages les plus reculés des océans, en quête de nouveaux gisements qui satisfassent à la consommation quand elle aura épuisé les anciens. Dans la répartition qui s'en fait, la Grande-Bretagne occupe le premier rang, elle en prend de

180,000 à 200,000 tonnes par an; ensuite, vient la Saxe; la France ne s'approprie que 50,000 tonnes.

Dans le guano, c'est l'azote et l'acide phosphorique surtout que l'on recherche; malheureusement c'est une ressource dont on prévoit la fin. Il convient d'y suppléer, en vue principalement du phosphate de chaux, base de toute structure animale. On l'a demandé aux rives du Danube, à la Russie méridionale, à l'Amérique du sud. L'Angleterre achète 50 ou 60,000 tonnes d'os, la Saxe en achète proportionnellement davantage : toutes deux les appliquent sous la forme de superphosphate en sus du fumier de ferme. Une pratique si judicieuse, qui a permis à deux pays éminemment agricoles, de restaurer leurs terres fatiguées dans leur vigueur première, et de conquérir à la culture de vastes étendues de sol ingrat, n'a pas trouvé autant d'application en France. Cependant, les autorités les plus compétentes, MM. Dumas et Malaguti, n'estiment pas à moins de 2 millions de tonnes la quantité de phosphate de chaux nécessaire aux terres cultivées de France qui en sont dépourvues, privation qui se manifeste par des récoltes de céréales tout en herbe et donnant de moins en moins de grains.

Au reste, quand ce fait était proclamé, l'agriculture française pouvait se récrier; le guano, les ossements ne se trouvent pas en quantité illimitée; force était de surenchérir pour en avoir, et encore! Au train dont vont les choses, les gisements de guano auront disparu dans quinze ou vingt ans; la demande pour les phosphates n'en sera que redoublée. La découverte du phosphate de chaux fossile est venue providentiellement mettre à sa disposition une ressource en quelque sorte inépuisable. Des expériences concluantes, et adoptées par la pratique, avaient été faites dès 1850, en Angleterre. En 1856, M. de Molon signala, en France, de vastes gisements de coprolithes dans les couches du grès vert, à leur point de contact avec l'argile du Gault, c'est-à-dire à la base de la formation crétacée. L'exploitation industrielle commença immédiatement, soutenue par des encouragements directs de l'Empereur. La consom-

mation ne se fit pas attendre non plus, et la Bretagne, la Sologne, comme le Berri, remplacèrent le noir animal par cette substance qui leur était livrée à 4 ou 5 francs les 100 kilogrammes, et qui, appliquée à la dose de 6 ou 700 kilogrammes par hectare, donne de belles récoltes de seigle et d'avoine sur les landes les plus arides. On exploite avec une activité toujours croissante les gisements des départements de la Meuse et des Ardennes. La surface des bancs connus jusqu'ici occupe environ 4,000 kilomètres carrés, et soixante-dix usines importantes broient ses nodules sans relâche; les gisements actuels offrent à l'agriculture une ressource immense déjà, plus d'un milliard de mètres cubes de nodules, et cependant tous les dépôts ne sont pas connus. Au dehors, l'Espagne et la Norwége tiennent en réserve des couches non moins puissantes de phosphate de chaux cristallisé (1).

En Angleterre, en Allemagne, c'est par les acides puissants que l'on attaque les nodules de cette substance pour les convertir en ce que l'on appelle superphosphates. En France, on est porté à considérer l'emploi des acides comme une dépense inutile, dans la persuasion que ceux qui se trouvent dans le sol ou dans le fumier, suffisent à cet effet, pourvu que le phosphate soit très-finement pulvérisé. Une expérience de dix ans avec l'emploi annuel de plus de 100,000 kilogrammes de poudre, dans les défrichements et les terres acides des domaines impériaux de la Sologne et de Gascogne, a donné raison à cette manière de voir. Mais les résultats n'ont pas été à beaucoup près aussi concluants, lorsqu'il s'est agi de terres marnées, chaulées et fumées abondamment. Dans les sols de vieille culture, les résultats n'ont pas non plus été les mêmes : pour que les phosphates naturels agissent promptement dans des cas semblables, il faut que ce minéral soit très-finement divisé, qu'il soit une poudre impalpable; dès que la poudre est un tant soit peu grosse, l'action devient presque nulle, ou du moins elle

(1) Voir les Rapports de la classe 48.

n'est plus qu'excessivement lente ; l'emploi des acides a évidemment alors des avantages certains, en permettant de fournir aux plantes le phosphate de chaux à l'état d'extrême division, de molécules sortant d'une combinaison chimique et par conséquent autrement assimilables qu'une poudre provenant d'un broyage, et par suite composée de débris cristallins plus ou moins petits, et par suite d'une dissolution plus ou moins difficile.

On a encore tenté de supprimer l'emploi des acides en transformant le phosphate de chaux des nodules en phosphure de fer, puis en phosphate de potasse ou de soude, mais l'opération est plus coûteuse, et le phosphate dans cet état de très-grande solubilité semble produire de moindres résultats.

Après l'azote et le phosphate de chaux, la potasse est ce qui importe le plus aux végétaux cultivés. Pendant longtemps, on l'a demandée aux cendres de bois, même au granit en décomposition, ainsi que nous l'avons signalé, en 1853, dans un Rapport sur l'amélioration des terres tourbeuses du comté d'Aberdeen. On aurait eu largement recours au salpêtre, si le prix n'était pas aussi élevé. M. Balard avait bien montré la possibilité d'extraire des sels de potasse moins coûteux des eaux mères de marais salants, mais on reculait devant une exploitation industrielle. La découverte de bancs épais de chlorures doubles de potassium et de magnésium à la surface des couches de sel gemme dans les mines de Stassfürt, a livré enfin aux cultivateurs l'élément de fécondité qu'ils recherchaient. Ils en ont amplement usé, principalement dans les districts consacrés à la betterave. Malheureusement nos salines ne sont pas accompagnées de ce dépôt. Toutefois, il est probable que le dépôt de Stassfürt n'est pas unique ; d'ailleurs il existe encore d'autres roches dans la nature renfermant la potasse dans un autre état. Déjà le Danemark a découvert dans le Groënland un minéral excessivement abondant et riche en potasse et commence à l'exploiter. De beaux échantillons de ce minéral figuraient dans les vitrines de l'exposition de ce pays.

Parmi les autres substances que la culture met à contribution pour compléter l'action de ses fumiers, on peut citer : le nitrate de soude, que l'on importe des côtes du Chili ; le sulfate d'ammoniaque, provenant de l'évaporation des eaux vannes des dépotoirs et des établissements de gaz ; les fucus, les varechs rejetés par la mer, les résidus de pêcheries avec lesquels on fait en Norwége et en Danemarck de véritables guanos. Les fabriques d'engrais se multiplient de toute part, recueillant tous les éléments de fertilité pour en faire l'objet d'un commerce loyal.

Que ces efforts se continuent, que, par de sages et ingénieuses dispositions, les municipalités secondent le zèle de l'industrie privée et notre sol s'enrichissant toujours, assurera à nos arrières-neveux une puissance et une prospérité auxquelles nous ne saurions croire, tant elles dépasseront ce que nous connaissons.

On peut estimer à 50 francs environ par hectare la dépense en engrais commerciaux faite par les agriculteurs de la Grande-Bretagne. En Saxe, ce chiffre va au-delà ; aussi l'agriculture y est-elle plus productive. Ne perdons pas de vue cette conséquence ; tâchons d'en faire notre règle de conduite.

Les théories nouvelles ont favorisé le progrès d'une autre manière, en provoquant le développement des industries annexes. La sucrerie de betteraves a pris, dans le Nord et en Allemagne, un essor considérable. A cette belle et puissante industrie est venue se joindre la distillerie. C'est un des grands progrès de notre époque, car c'est par milliers qu'il faut compter les fermes qui ont introduit chez elles des distilleries de betteraves, au grand profit de la production et de l'amélioration des terres. Les fabrications de sucre et d'alcool n'enlèvent, en effet, de la ferme que des éléments puisés aux sources intarissables de l'atmosphère. Elles laissent à la disposition du cultivateur des résidus qui lui permettent d'avoir, à côté de la sucrerie et de la distillerie, une véritable fabrique de viande, d'augmenter dans une énorme proportion et ses

fumiers et le rendement de ses récoltes, tout en enrichissant le sol, de telle sorte que la couche arable devienne le double par l'accroissement de son épaisseur de ce quelle était au temps de nos pères.

D'après ces mêmes idées, la vigne aussi s'est vue mieux cultivée, mieux fumée; le vin a été mieux fait et est devenu plus abondant; enfin, le vignoble a puisé aussi largement aux sources vivifiantes de la science et a participé aux progrès que faisait le reste de la culture. Des praticiens et des savants de premier ordre, cherchent à codifier et à perfectionner les procédés de la viticulture; déjà on est parvenu à faire dans le Midi des vins naturels de Madère, de Porto et de Xerès et le génie de la science vient de fournir aux vignerons le moyen de vieillir rapidement leurs vins.

En résumé, un accroissement considérable dans le bien-être de la classe rurale, l'invention et la diffusion d'un outillage perfectionné, la mise en usage du semoir, de la faucheuse, de la faneuse, de la moissonneuse, de la locomobile, l'application de la vapeur au labourage, l'emploi de nouveaux procédés pour la fabrication du sucre et de l'alcool, l'adoption générale du principe de la restitution intégrale, la découverte de ressources naturelles facilitant la pratique de ce principe, l'extension donnée à l'instruction agricole : tels sont les grands progrès accomplis pendant les 15 ou 20 dernières années, progrès qui se sont traduits partout par des avantages matériels énormes.

L'agriculture a subi une transformation radicale, ou plutôt, elle a pris une marche décidée vers le but nouveau que la science lui a dévoilé comme le seul véritable. Quand cette transformation sera achevée, que le but sera atteint, la France pourra doubler aisément sa population.

Que faut-il pour cela? Une diffusion plus grande de l'enseignement supérieur, des institutions de crédit plus larges et plus libérales, enfin, et peut-être par dessus tout, une première éducation économiqne qui habitue à l'usage régulier et sensé de ces grands instruments de production : le capital et le crédit.

CHAPITRE V.

LES GRANDS PRIX DE L'AGRICULTURE A L'EXPOSITION UNIVERSELLE.

Accomplissons maintenant notre tâche en examinant les mérites qui se sont produits aux divers points de vue que nous venons d'envisager, et signalons à la reconnaissance publique les hommes qui se sont distingués dans la carrière agricole ; qui se sont montrés zélés initiateurs des progrès, et ont par là mérité les plus hautes récompenses.

§ 1. — Création et amélioration des domaines ruraux de la couronne (France).

A ne juger que l'importance des améliorations et des créations, la grandeur des services rendus à l'agriculture, le Jury de la classe 74 n'a pas hésité à mettre en tête de sa liste S. M. l'Empereur Napoléon III, et on reconnaîtra bientôt que, en cela, il n'a obéi qu'à une conviction intime, au sentiment le plus strict de simple équité.

Embrassant dans une même pensée la conquête des terres pauvres et incultes, et le bien-être des populations laborieuses, S. M. a voulu, donnant elle-même l'exemple, planter le drapeau victorieux de l'agriculture dans des régions où il n'avait pas encore pénétré. Plus de 15,000 hectares de terres incultes mises en valeur, trente-neuf fermes fondées au milieu de contrées naguère presque désertes ; un nombre presque égal d'anciennes exploitations restaurées et améliorées ; un village agricole créé de toute pièce, quarante-deux maisons d'ouvriers bâties ; un troupeau de Durham importé d'Angleterre et mis au centre d'un pays d'élevage ; un troupeau de Southdown et des spécimens des meilleures races porcines anglaises, surtout de

la race d'York, placés, à Vincennes, sous les yeux et à la disposition des agriculteurs ; la race mérinos de Rambouillet maintenue, progressant toujours pour ne pas déchoir, et propagée jusqu'aux extrémités du globe ; la diffusion du matériel le plus parfait, en relation avec la situation économique des pays ; tels sont les traits saillants des améliorations dues à l'initiative du souverain et exécutées d'après ses ordres directs.

Sologne. — C'est par la Sologne que S. M. a débuté dans la carrière si heureusement parcourue. Ce pays était couvert de landes et d'étangs ; la fièvre en décimait les habitants ; les communications y étaient difficiles. Il y a quinze ans, l'Empereur, séduit par la pensée de relever cette contrée déshéritée de l'état d'abandon dans lequel elle était tombée depuis nos guerres de religion, y constitua un domaine de 3,336 hectares. Les étangs furent desséchés, on draina les parties humides, on boisa les terres pauvres ; les bonnes terres marnées, chaulées ou fertilisées, dès 1859, par l'emploi généreux de phosphate fossile, se couvrirent de belles récoltes, et ne connurent plus, dès lors, ni la bruyère, ni l'ajonc qui s'en étaient emparés. Aujourd'hui, il ne s'y rencontre plus de landes ; de magnifiques prairies ont pris la place des marécages ; de vigoureux semis forestiers occupent ce qui ne valait pas la peine d'être cultivé. Trois grandes exploitations ont été ou créées ou organisées à nouveau, vingt-sept petites fermes ont été restaurées ; à ceux qui les tiennent, on a facilité l'imitation du bon exemple, en mettant libéralement à leur disposition la marne et la chaux nécessaires pour amender leur sol, et les tuyaux de drainage d'une fabrique établie tout exprès sur le domaine, pour l'assécher. Un aménagement bien entendu des bois existants et négligés jusque là, a montré le vrai parti à tirer de cette précieuse ressource. La jolie race d'Ayr, les races les plus profitables de porcs et le bélier southdown étaient introduits, tandis qu'à la ferme de Mizabran on appliquait à la race sologuote pure les méthodes de reproduction et d'entretien qui ont

porté les animaux domestiques de l'Angleterre à un si haut degré de perfection.

La présence et l'exemple de l'Empereur ont porté leurs fruits; des agriculteurs d'un grand mérite ont voulu, sur leurs terres, s'associer à une œuvre si féconde en bienfaits. La vigueur et l'activité ont succédé à la maladie et à l'abandon. La contrée s'est assainie; des chemins et des canaux offrent un écoulement assuré aux produits obtenus par une population plus nombreuse et plus forte. La Sologne a conquis assurément un aspect plus florissant qu'au temps où la cour des Valois en animait les forêts de ses cavalcades bruyantes.

Ce n'était là qu'un prélude; Sa Majesté se préparait à dompter une nature qui n'avait jamais reconnu jusqu'ici la suprématie de l'homme. En 1857, une surface de 7,400 hectares fut acquise pour constituer un vaste domaine productif au milieu du désert de 600,000 hectares de landes qui dépare les fertiles régions comprises entre la Garonne et les Pyrénées. Dès 1858, les travaux de mise en valeur commencèrent; cinq ans après ils étaient achevés.

Une simple énumération en fera apprécier l'importance : 89 kilomètres de clôtures, 95 kilomètres de routes et de chemins d'exploitation, 218 kilomètres de fossés d'assainissement; 3 vastes pépinières destinées à l'essai et à la production de toutes les essences forestières et de toutes les plantes horticoles à propager dans le pays; plusieurs millions d'arbres, — chênes-lièges, chênes rouvres, érables, arbres feuillus, et arbres résineux de toute espèce, — plantés, soit en massif, soit en bordure; 7,000 hectares de landes ensemencées en pin maritime, par les procédés les plus divers, de façon à fournir les indications les plus concluantes à la pratique locale; 466 hectares de landes défrichées, chaulées, cultivées et améliorées par l'emploi exclusif de la poudrette, des fumiers de ville, des phosphates et des sels minéraux, donnant lieu à l'établissement de 9 fermes éparses dans cette solitude qu'elles animent de leur activité bienfaisante; enfin, création d'un village

agricole complet, comprenant une église avec son presbytère, une mairie avec sa maison d'école et 36 maisons d'ouvriers.

Pendant que s'accomplissait cette merveilleuse transformation, et toujours depuis lors, le domaine impérial multipliait les expériences propres à éclairer le pays sur les plantes, les instruments, les méthodes, les procédés auxquels le sol, le climat et les circonstances assurent le plus grand, comme le plus prompt succès. Par d'intelligentes concessions, il attirait au centre de la commune naissante l'industrie, sans laquelle, nous pensons l'avoir solidement démontré, il n'est pas de prospérité complète. Un vaste établissement pour la distillation des résines, une scierie à vapeur, des fours à carboniser le bois se fondaient à Solférino.

Il y avait assez d'éléments pour que des familles vinssent apporter leur travail et participer aux sources de richesses récemment ouvertes. Néanmoins, afin de s'assurer toutes les chances de succès, sans toutefois intervenir en rien dans l'exercice des facultés et de l'industrie privée, de nouveaux avantages furent offerts aux colons, qui, dès lors, durent donner de solides garanties morales.

Ils eurent la jouissance d'une pièce de terre de 1h 80 à 2 hectares, complétement défrichés, chaulés et fumés; plus des semences, une vache et un porc afin d'en faciliter l'exploitation dès l'entrée; et cela moyennant un loyer représentant seulement 3 pour 100 de la valeur des bâtiments; les colons recevaient en outre la promesse de devenir propriétaires de la maison, du jardin et du champ, après dix ans d'une bonne conduite non interrompue. On s'imagine aisément la promptitude avec laquelle la population accourut; la sollicitude qui lui faisait appel voulut aller encore plus loin. Afin d'encourager le travail intelligent, les bonnes habitudes, la propreté, le goût dans la tenue de la maison et de ses alentours, deux concours ont eu lieu jusqu'à cette année, et des primes en argent, accompagnées de médailles, ont été décernées à ceux qui ont le mieux cultivé leur terre, qui ont

arrangé leur jardin de la manière la mieux entendue, à ceux dont la demeure et le ménage offrent le témoignage du bonheur qu'ils trouvent autour de leur foyer.

Comme nul vrai bien-être ne saurait durer, s'il n'est accompagné d'un développement moral correspondant, l'Empereur voulut veiller à des intérêts d'un ordre supérieur. Une église fut fondée, qui, par son élégance et l'économie de sa construction, servit de modèle à plusieurs communes environnantes. Un presbytère, une mairie et une école complétèrent le village; enfin la vie civile de la colonie fut consacrée par son érection en commune, en vertu d'une loi récente.

Non loin du domaine de Solférino, un des vastes marais que les dunes ont formé tout le long du littoral de la Gascogne, en s'opposant à l'écoulement des eaux, le marais d'Orx, attira l'attention de l'Empereur. Couvrant une superficie de près de 1,200 hectares, il recevait les eaux de plus de 12,000 hectares et, depuis Henri IV, c'était en vain que plusieurs fois on avait tenté de le déssécher. Plus d'un industriel y avait compromis sa fortune. S. M. en fit l'achat en 1858; 27 kilomètres de canaux de ceinture, d'une largeur variant entre 6 et 18 mètres, furent ouverts pour recueillir les eaux extérieures, tandis que celles du marais étaient enlevées au moyen de trois turbines faisant mouvoir six pompes (chacune d'un débit de un mètre cube par coup de piston) qui les jetaient dans un magnifique canal navigable auquel on a frayé un passage à travers les dunes pour aboutir au port de Cap-Breton. Le desséchement assuré, de belles routes empierrées facilitèrent l'exploitation du nouveau domaine et le relièrent aux communes voisines; enfin dix-sept fermes furent construites, pour l'exploitation des terrains desséchés, dans les situations les plus favorables. Les travaux de culture qui restent à achever se poursuivent; avant peu d'années, ce marais, qui n'était pour les populations d'alentour qu'un foyer constant de fièvres pernicieuses, ne sera plus qu'un immense tapis de verdure où s'engraisseront de nombreux troupeaux.

Champagne Pouilleuse. — Une autre partie de la France, que l'on a baptisée d'un nom rappelant sa pauvreté, a été l'objet de la sollicitude de Sa Majesté. On venait de fonder un vaste établissement militaire dans les plaines où l'armée d'Attila avait été anéantie. Aussi jaloux de la fécondité du sol de la France que de son intégrité, l'Empereur voulut que ces savarts arides, où rien ne rappelait que la guerre, connussent enfin les plus doux trésors de la paix. Par ses ordres, le camp de Châlons, qui ne couvre pas moins de 120 kilomètres carrés, se vit entouré de huit grandes fermes; leurs cultures le bordent maintenant de la verdure de leurs 500 hectares de prairies artificielles et de leurs 1,500 hectares d'épis ondoyants. Là où vivaient pauvrement quelques troupeaux mérinos, on produit aujourd'hui, en quantités considérables, des grains, des fourrages, de la laine, du lait et de la viande. On y est arrivé à livrer par an à la consommation publique 210,000 kilogrammes de grains (seigle et froment); 20,000 kilogrammes de pommes de terre; 60,000 litres de lait; 50 à 60,000 kilogrammes de viande, plus une douzaine de poulains et de 18 à 20,000 kilogrammes de laine fine; le tout ne formant pas une valeur moyenne inférieure à 200,000 francs; et cette recette ne représente pas tout le prix des améliorations effectuées jusqu'à ce jour, puisque, chaque année, les terres s'engraissent, les troupeaux se perfectionnent en suivant les progrès de la production fourragère. Celle-ci est montée à plus d'un million de kilogrammes de foin, autant de paille, sans compter les fourrages verts et les racines; à 275,000 kilogrammes d'avoine et 40,000 kilogrammes d'orge. Ces denrées permettent d'entretenir 66 juments poulinières, 254 taureaux, vaches et élèves, et environ 8,000 moutons, et on compte arriver en peu de temps à doubler l'effectif des troupeaux.

Le grand levier mis en œuvre pour tirer ce parti de terres crayeuses, dont la composition ingrate était empirée par une épaisseur de quelques centimètres à peine, a été le fumier de cavalerie. Depuis longtemps, Lavoisier avait démontré que le

fumier et les matières fécales en contact avec la craie produisaient du salpêtre, sel éminemment favorable à la végétation. A ce compte, la présence d'un camp était une ressource précieuse mise sous la main et dont il fallait profiter comme le doit faire tout cultivateur désireux d'opérer le plus économiquement possible. On y eut largement recours et avec d'autant plus de facilité que les cultivateurs des environs ne mettaient aucun empréssement à acheter ces engrais et semblaient les dédaigner; mais tout changea au bout de deux ans ; les agriculteurs, en voyant les magnifiques résultats obtenus dans les fermes impériales, se ravisèrent; l'exemple avait de quoi les tenter et, par suite de leur concurrence, on vit tripler la valeur des fumiers de cavalerie.

Les fermes impériales n'en continuèrent pas moins régulièrement leur œuvre. Malgré une production annuelle de 13 à 14,000 mètres cubes d'engrais, elles achètent encore pour 35 à 40,000 francs de fumier de cavalerie par an, afin d'accroître sans cesse l'étendue de leurs cultures et l'importance de leurs produits. Tout en multipliant les expériences de nature à éclairer l'agriculture locale, elles n'ont jamais perdu de vue le but à atteindre. Elles ont évité les tours de force, les changements à vue pour s'en tenir à ce qui est essentiellement pratique et facile à imiter pour tout le monde.

Ferme de Vincennes. — Une création faite aux portes de Paris, quoique sur des proportions plus réduites, n'a pas fourni de moindres enseignements. Le bois de Vincennes changé en parc, il restait à tirer parti de la plaine inculte qui s'étend du fort aux redoutes de Joinville et de la Faisanderie. Sa Majesté voulut qu'elle fût animée par une ferme. En six mois à peine, de novembre 1858 à mai 1859, 120 hectares étaient défrichés, 100 hectares nivelés et engazonnés, pendant que s'élevaient des bâtiments d'exploitation couvrant une superficie de 2,000 mètres carrés et abritant un nombreux bétail. Et elle est la simplicité, l'harmonie des lignes, la commodité

de service, l'économie d'établissement de ces constructions, que de nombreux cultivateurs, aussi bien étrangers que français, ne tardèrent pas à les imiter en tout ou en partie.

Le sol, gravier ferrugineux mélangé d'argile, se durcissant comme de la pierre à la moindre sécheresse, ou sable léger présentant aussi peu de consistance que la cendre, exigeait l'apport de masses énormes d'engrais. Au lieu de les disputer à force d'argent aux agriculteurs et aux maraîchers des environs qui en savent le prix, au lieu de recourir aux engrais commerciaux encore plus chers, quand il s'agit de les appliquer à des terres pauvres, on mit en œuvre une ressource repoussée jusque là avec dégoût. L'administration de la guerre avait toujours été obligée de faire enlever, pour le jeter ensuite à la rivière, le contenu des fosses d'aisances des forts ; elle dépensait annuellement 15 ou 20,000 francs pour détruire 15 ou 20,000 francs d'engrais. Il y avait là un préjugé qu'il fallait vaincre. La ferme obtint sans peine la concession gratuite de ce service. Depuis bientôt dix ans, elle a ainsi tiré chaque année 2 à 3,000 mètres cubes de matières solides et liquides qu'elle a employées à la fertilisation de ses terres, élevant celles-ci à la première qualité, tandis qu'elle a épargné à l'État une dépense de 150 à 200,000 francs et qu'elle a livré au marché environ 500,000 francs de denrées de consommation. Là où rien ne pouvait venir, où il n'y avait que des ronces et des bruyères, elle est arrivée à obtenir des luzernières magnifiques, de plantureux champs de choux et de betteraves et de riches moissons de céréales; elle entretient 7 chevaux de travail, 100 vaches laitières, 600 moutons southdown, 15 à 20 porcs de race d'York pure, et elle a fourni des centaines de représentants de ces races perfectionnées à la France et aux colonies. Elle donne surtout un exemple frappant de ce que les villes pourraient répandre de richesses, au moyen des sources de fertilité dont elles ne s'occupent qu'avec répugnance.

Autres domaines. — Sur un terrain tout différent, dans les

montagnes granitiques du Limousin, la même sollicitude pour les intérêts actuels du pays ont fait changer en 1861, l'ancienne jumenterie de Pompadour en un domaine consacré à une exploitation agricole ayant le bétail pour objet. Des drainages ont assaini le sol que l'extension des irrigations a fertilisé ; enfin un troupeau de race Dúrham pure a été importé en vue de favoriser la production de viande dans cette région d'herbages. Toutefois, la belle race du pays, loin d'être négligée, reçoit tous les soins destinés à l'améliorer encore, mais par elle-même. Au contraire le bélier southdown est mêlé à un troupeau de brebis indigènes et, de ce croisement, il résulte des produits qui donnent le double de la laine obtenue d'ordinaire et le double de viande à l'âge de quinze mois.

Les créations ne faisaient pas oublier à l'Empereur les établissements utiles déjà bien connus. Il a continué, à Rambouillet, l'œuvre de Louis XVI et de Napoléon Ier. La bergerie a été reconstruite, considérablement agrandie, la ferme a été restaurée, et le troupeau a vu encore croître sa renommée. Jamais amélioration ne fut plus féconde en résultats, et persévérance mieux récompensée. Notre agriculture nationale doit à Rambouillet une impulsion des plus vives, comme beaucoup de cultivateurs du pays lui doivent leur fortune ; mais là ne s'arrête pas cette action bienfaisante. La Suède, l'Allemagne, l'Autriche, la Russie, en Europe ; la colonie du cap de Bonne-Espérance, en Afrique ; toute l'Amérique du Sud, Haïti, le Canada, l'Australie et la Nouvelle-Zélande viennent à l'envi chercher là des reproducteurs, en bénissant le nom de la France qui leur a préparé un si puissant élément de prospérité.

Enfin, près de la résidence de Saint-Cloud, la ferme impériale de Fouilleuse, qui comprend 76 hectares, reste, ainsi que tous les autres établissements agricoles de la Couronne, ouverte aux inventions et aux essais de toute nature. A différentes reprises, cette ferme, de même que celle de Vincennes, a été mise à la disposition des grands concours agricoles, et derniè-

rement encore le Jury de la classe 74 y faisait l'épreuve des faucheuses et des moissonneuses et y ouvrait un concours de labourage à la vapeur.

Non-seulement, en effet, les établissements créés par l'Empereur ont eu pour but la mise en valeur de vastes terrains incultes, mais ils ont encore reçu la mission de faire connaître et de propager les meilleurs instruments, d'expérimenter les procédés de culture signalés comme susceptibles d'accroître la prospérité générale. Les semoirs en ligne, les herses, les houes perfectionnées, les meilleurs brise-mottes, les scarificateurs, les faneuses, les râteaux à cheval fonctionnent dans ces fermes depuis plusieurs années et certaines d'entre elles ont déjà commencé à moissonner et à faucher avec la machine de Mac-Cormick et celle de Wood. Il n'est pas d'engrais, de méthode, d'invention qui soit repoussée, sans toutefois compromettre l'objet principal, qui est de donner le bon exemple d'une exploitation économique fournissant des résultats avantageux. Mais aussi, les fermes ont résisté à ces entraînements, qui, pour flatter les yeux ou l'imagination, compromettent les résultats assurés par une conduite sage et montrent au pays ce qu'il doit bien se garder de prendre pour modèle. Dans les champs, on n'a pas visé non plus à l'extraordinaire, on n'a pas demandé du blé à une terre qui ne pouvait donner que du seigle. Grâce à cette marche modeste, mais prudente, on a atteint des résultats que de simples particuliers ne dédaigneraient pas. Le domaine des Landes vaut le double de ce qu'il a coûté, la ferme de Vincennes rapporte plus de 5 pour 100 du capital engagé en constructions, défrichements et valeur de la terre. Les fermes du Camp de Châlons ont donné l'an dernier 42,000 francs d'excédant de recettes, toutes dépenses payées; le domaine de Pompadour produit en sus de son loyer un excédant de recettes en rapport avec le capital engagé dans son exploitation.

Pour suffire à cette double tâche de donner à la fois des enseignements et un modèle à imiter, les fermes ne se sont

écartées d'aucune des règles de l'agriculture rationnelle. L'économie la plus sévère préside à l'organisation du personnel, l'ordre règne au dedans comme au dehors. Grâce à un système de comptabilité très-simple, toutes les opérations sont l'objet d'un contrôle incessant; rien n'échappe à la direction centrale. D'un autre côté, la plus grande émulation stimule les agents. Tous sont intéressés à la prospérité des établissements dont ils font partie, car tous participent aux bénéfices. Chacun d'eux dans sa petite sphère, outre la récompense due à son travail habituel, est appelé à en recevoir d'autres d'un caractère honorifique. Des concours fréquents ont lieu entre les fermes d'un même domaine, des jurys sont nommés, afin d'avoir plus de garanties d'impartialité, parmi les personnes étrangères à l'administration, et des récompenses sont décernées au nom de l'Empereur, avec des livrets de caisse d'épargne, aux chefs de culture dont la ferme est la mieux régie, à ceux qui se sont distingués par la confection de leur fumier, la propreté de leurs bâtiments, aux vachers qui ont le mieux soigné leur troupeau, aux meilleurs bergers, aux laboureurs les plus habiles, à ceux qui ont montré le plus d'adresse dans l'emploi des nouveaux instruments.

Tels sont, esquissés rapidement, les services multiples rendus directement à l'agriculture par l'Empereur; jamais, on peut le dire, souverain ne fit autant pour elle. C'est dans les pays les plus pauvres, sur les terres les plus ingrates, au milieu des difficultés amoncelées que Sa Majesté a voulu donner des exemples pratiques pour hâter le progrès et la mise en valeur de ces vastes surfaces improductives qui font tache dans notre pays, et relever par le travail de la terre des populations étiolées ou délaissées jusque-là. Dans une solennité, à laquelle ont été conviés tous les peuples, on a cru juste d'en rendre un éclatant témoignage en accordant, à l'unanimité, à l'Empereur Napoléon III un grand prix pour ses créations agricoles, et un certain nombre de récompenses aux personnes qui ont concouru à l'exécution de ces magnifiques travaux.

§ 2. — Haras impériaux d'Autriche.

S. M. l'empereur d'Autriche a rendu, à la cause du progrès agricole, des services de premier ordre. Les perfectionnements notables apportés à l'enseignement agricole, corroborés par l'exemple d'améliorations pratiques, une vive et féconde impulsion donnée à l'élevage du cheval, appelaient une distinction de même ordre. On a pu admirer les spécimens exposés par les haras impériaux, et nous laissons au Rapporteur de la classe 75 le soin de signaler plus longuement l'étendue des obligations de l'agriculture envers l'empereur François Joseph.

§ 3. — Exploitations particulières (France).

Parmi les notabilités agricoles qui ont pris part à l'Exposition, il n'en est pas qui ait rallié des suffrages aussi unanimes que M. Decrombecque, cultivateur à Lens (Pas-de-Calais).

M. Decrombecque est l'un des plus anciens pionniers de l'agriculture progressive. Depuis quarante ans, il poursuit son œuvre, et, à l'heure présente, loin de se croire arrivé, il accueille avec ardeur toutes les idées neuves qu'il croit susceptibles de donner de bons résultats. Doué d'un grand sens pratique et de la persévérance indispensable aux entreprises de longue durée, comme celles de l'agriculture, M. Decrombecque a pénétré, dès le début, le parti à tirer de la terre qu'il cultivait et qui embrassait 400 hectares de sol pauvre, léger, peu épais ; heureusement on y retrouvait l'élément calcaire, ou bien, s'il venait à faire défaut, des couches de marne peu profondes, permettaient d'y suppléer aisément. Ce qu'il fallait donc à ce terrain pour devenir fertile, c'était du fumier en abondance. Si marner était facile, il n'en était pas de même pour fumer. M. Decrombecque rechercha tous les éléments fécondateurs placés à sa portée, entre autres les pulpes

de betteraves vendues alors à bas prix par les sucreries des environs de Lille. L'examen des betteraves qu'il produisait lui-même le conduisit à fonder à son tour une sucrerie à laquelle il annexa bientôt une raffinerie. Résidus de fabrication, marne, terre sèche, paille, etc., etc., étaient recueillis par lui avec soin, et il arriva ainsi à produire annuellement 7 millions et demi de kilogrammes de fumier et de compost terreux, correspondant à une fumure de 21,000 kilogrammes par hectare et par an, c'est-à-dire le quadruple de la dose moyenne affectée en France aux terres cultivées. A cela, viennent s'ajouter régulièrement 20 à 30,000 kilogrammes de guano, de tourteau et de noir animal, de telle sorte, que le terrain, recevant deux ou trois fois ce qui lui est enlevé par les récoltes, on s'imagine la transformation éprouvée par la plaine de Lens sous un traitement aussi libéral combiné avec des travaux de labour et de défoncement habilement conduits. 100 hectares, cultivés en betteraves, rendent en moyenne 50,000 kilogrammes par hectare, les blés donnent de 35 à 45 hectolitres aussi par hectare; les avoines, 100 hectolitres. En outre, les pulpes livrées par la fabrique suffisent à l'engraissement de 4 à 500 têtes de gros bétail chaque année.

Mais autant M. Decrombecque s'est montré large pour les dépenses en engrais qui accumulent dans le sol une provision croissante de fertilité, autant il a porté d'économie dans celles qui disparaissent avec le produit porté au marché et celles qui s'appliquent aux constructions et à la main-d'œuvre; les bâtiments sont simples, présentant, du reste, tout le confortable nécessaire aux animaux pour une parfaite santé et un prompt engraissement. En faisant des édifices une partie accessoire, M. Decrombecque a donné un utile enseignement. Que l'on juge de ce qu'il serait advenu de la plaine de Lens, si, séduit par le désir de frapper par des apparences trompeuses, il avait engagé à construire une ferme grandiose les capitaux qu'il a consacrés à l'acquisition d'une masse énorme d'engrais ? Le fastueux monument s'élèverait encore au milieu du désert, car

il aurait absorbé ce qui devait convertir en une vaste oasis cette plaine inculte.

Quant au travail, il s'accomplit par les moyens les plus économiques que la science des constructeurs puisse mettre aux mains de la pratique. Les céréales sont semées en ligne. Toute la terre est mise en billons, ce système qui, appliqué, en Écosse, aux turneps y a produit une si grande transformation. L'alimentation des animaux, tous les services accessoires de la ferme, se font de manière à en réduire le prix de revient au taux le plus bas possible.

Les travaux, les succès agricoles de M. Decrombecque sont connus et appréciés du monde agricole tout entier. Ils lui ont valu une grande fortune, puis les plus flatteuses distinctions : la décoration de la Légion d'honneur, il y a vingt-cinq ans, plus récemment la prime d'honneur agricole d'un département où il avait pour concurrents des hommes comme M. le marquis d'Havrincourt, le regrettable M. Hary, M. Pilat, l'engraisseur bien connu ; dont chacun pourrait se mesurer avec les cultivateurs les plus renommés de l'Angleterre. Une carrière si longue et si bien remplie devait aussi trouver sa récompense à l'Exposition Universelle.

A une autre extrémité de la France, dans une région qui a toujours joui d'une grande réputation au point de vue agricole, nous trouvons un homme dont le nom signifie honneur et dévouement, et dont la belle existence a été consacrée sans trêve à l'industrie, à l'agriculture et à la science tout ensemble. On a reconnu à ces traits M. Schattenmann, directeur des mines de Bouxwiller, président du comice agricole de Saverne.

M. Schattenmann a mis vivement en lumière ce que peuvent le véritable savoir et l'esprit industriel, mis au service de l'exploitation d'un domaine rural. Il a opéré sur une centaine d'hectares de pauvre sol appartenant, pour la plus grande partie, au grès bigarré, d'un travail pénible, ingrat et sensible aux moindres intempéries. Pas de chemins ; une culture

récoltant avec peine un peu de seigle, des pommes de terre, un foin acide, suffisant au plus à maintenir un bétail rare et maigre, voilà ce qu'il a trouvé à Thiergarten. Comme M. Decrombecque, c'est en s'attachant à se procurer le plus d'engrais possible que M. Schattenmann est parvenu à produire des récoltes luxuriantes, à créer de plantureuses luzernières, à avoir des colzas, du tabac et des houblons magnifiques. Tout cela, il le doit au fumier de ferme mieux soigné, aux matières de la fosse d'aisance des écoles de Bouxwiller, aux résidus de sa fabrique de prussiate de potasse. Il n'est pas une ressource de ce genre que M. Schattenmann ait volontairement laissé se perdre, et il en est arrivé à douer sa terre de Thiergarten d'une fertilité qui ne diffère pas beaucoup de celle que nous avons reconnue à la plaine de Lens. Ses bâtiments, élevés d'après un plan bien conçu, ont peine aujourd'hui à contenir le bétail qu'il peut nourrir et les récoltes qu'il tire de ses champs.

Les résultats les plus flatteurs n'ont pas manqué non plus aux efforts persévérants de M. Schattenmann, et, en 1865, la prime d'honneur du département lui était décernée aux applaudissements unanimes de la population.

Viticulteur aussi distingué qu'agriculteur judicieux et habile, il a, en outre de la vigne, porté sa science sur le houblon, et les deux plantes se sont étendues et ont prospéré grâce à ses inventions et à ses méthodes.

Enfin, M. Schattenmann réunit à tant de titres celui de savant ; l'un des premiers, il a fait connaître l'action des sels ammoniacaux dans la végétation ; il a publié de nombreux mémoires sur l'agronomie, sur les fosses à fumier, sur la vigne, le houblon et sur le tabac. Quatre-vingt-cinq ans ne lui ont rien enlevé de son activité prodigieuse, et, dès qu'il s'agit du bien public, on le trouve toujours au premier rang. Il n'a pas manqué de se présenter à Billancourt, où il a vu ses services appréciés comme ils le méritent.

Nous trouvons ensuite d'autres représentants de cette magnifique agriculture du Nord, qui, par ses procédés, comme par ses produits, se place au-dessus de l'agriculture des pays les plus avancés. Ce sont M. Fiévet, à Masny (Nord), lauréat de la prime d'honneur de son département, et M. Hary, à Oisy-le-Verger (Pas-de-Calais); leurs fermes montrent les merveilleux résultats de la culture industrielle de la betterave, de cette culture qui, limitée à l'exploitation du sucre et de l'alcool, d'une part, de la viande grasse, de l'autre, rend à la terre, par ses composts, ses fumiers, ses irrigations au moyen d'eaux de lavage et de défécation, ses apports de phosphate et d'autres engrais commerciaux, tous ses principes de fertilité, et qui, loin de l'épuiser, lui assure la vigueur nécessaire pour répondre à des exigences croissantes. Les travaux agricoles de M. Fiévet ont été déjà décrits dans un ouvrage publié par M. Barral. Quant à l'application des eaux, provenant du lavage et de la distillation de la betterave, à la culture arable, due à M. Hary, il en sera parlé plus loin par un de nos collègues.

Il est impossible de parler de la distillation sans qu'aussitôt le nom de celui qui l'a rendue praticable pour les exploitations agricoles ne se présente à l'esprit. M. Champonnois a rendu, par ses procédés, un des services les plus signalés à l'agriculture.

§ 4. — Perfectionnement du matériel agricole (Grande-Bretagne).

Parmi les personnes qui ont le plus contribué à munir l'agriculture des moyens les plus puissants d'action, on doit signaler MM. Allen, Ransomes et Cie, d'Orwell-Works, à Ipswich (Angleterre), et MM. James Howard, à Bedford.

Ces deux maisons n'ont pas seulement fourni à l'Angleterre, à la France, à l'Allemagne les types des meilleurs instruments aratoires, des machines les plus perfectionnées, elles les ont propagées dans toutes les parties du monde.

La maison Ransomes est la plus ancienne comme la plus méritante; fondée en 1785 par Robert Ransomes, ce ne fut d'abord qu'une modeste forge; aujourd'hui elle est devenue une usine couvrant de ses toits noircis un espace de 5 hectares, et employant plus d'un millier d'ouvriers. Il a été déjà parlé des obligations de la culture envers l'usine d'Orwell pour son soc aciéré; en dehors de ses beaux instruments aratoires, ses machines à battre, ses locomobiles, ses coupe-racines, ses hache-paille, ses moulins et ses concasseurs, lui ont mérité tous les suffrages du Jury. Disons que c'est à Orwell que John Fowler a fait exécuter les diverses modifications de son appareil de culture à vapeur; c'est là qu'a eu lieu ce long et coûteux enfantement, grâce au désintéressement de Ransomes, qui a mis, à la disposition de l'inventeur, et ses ateliers, et, plus encore, son expérience éprouvée de constructeur. La fabrication atteint, à Orwell-Works, un chiffre énorme, premier indice d'une confiance inspirée universellement.

Ajoutons enfin qu'Orwell-Works offre un véritable modèle de ce que le génie inventif du mécanicien peut faire pour amoindrir la fatigue de l'ouvrier et mettre en jeu les ressources de son intelligence. Grâce à la généreuse philanthropie du maître, les ouvriers ne forment eux-mêmes qu'une famille qui possède des écoles, une bibliothèque, un corps de musique, des salles de conférence, etc., etc. On peut avancer sans exagération, que, plus que personne, MM. Ransomes ont contribué au progrès agricole dans l'univers entier.

MM. Howard frères viennent ensuite. Leurs services sont moins anciens; ils ne laissent pas, toutefois, d'être considérables. C'est surtout aux instruments de labourage, charrues, herses, etc., que leurs efforts se sont appliqués avec succès; ils ont, de leur côté, découvert et mis dans la pratique un système de labourage à vapeur. On n'a pu que regretter leur absence au concours, où MM. Jarry et Kientzy se sont empressés de venir avec une piocheuse à vapeur au perfection-

nement de laquelle ils ont travaillé et travaillent encore avec une ardeur et une persévérance dignes d'éloges.

Ainsi que nous l'avons dit, l'une des machines les plus utiles et les plus profitables à l'humanité, en ce qu'elle supprime un travail pénible et dangereux, est certainement la moissonneuse. Lente à se propager à cause de son maniement difficile et de réparations fréquentes, elle s'est présentée cette fois dans des conditions qui enlèvent toute hésitation.

§ 5. — Moissonneuses. M. Mac Cormick (États-Unis).

L'homme qui a le plus travaillé à la généralisation, au perfectionnement, à la découverte de la première machine pratique est assurément M. Mac Cormick, de Chicago (Illinois). C'est en 1831 que cet ingénieux et persévérant inventeur construisit les premières machines de ce genre, ébauches informes livrées à l'essai; en 1840, il obtint des commandes commerciales, mais ces années étaient encore assez laborieuses, pour que, en 1850, les ventes n'arrivassent qu'au chiffre total de 4,451. A partir de là, en revanche, le progrès s'accéléra ; de 1850 à 1860, les ventes montèrent à..... 33,700
et de 1860 à 1867, à..... 48,200

Soit un nombre total de..... 81,900 (1)
représentant une valeur de 55 millions de francs. Dans toutes les Expositions Universelles, le premier prix a été décerné à cet admirable instrument, et cette fois, à Vincennes comme à Fouilleuse, dans les conditions les plus difficiles, son triomphe a été complet. C'est autant comme bienfaiteur de l'humanité que comme mécanicien habile, que M. Mac Cormick a été jugé digne de la plus haute distinction de l'Exposition.

M. Walter A. Wood, à Hoosick Falls (État de New-York), a

(1) 81,900 machines pour l'Amérique seulement, et, de plus, 10,000 machines fabriquées et vendues en Europe.

suivi de près les traces de M. Mac Cormick, pour la construction et le perfectionnement de la faucheuse mécanique. La première date de 1848, mais les ventes ne commencèrent qu'en 1852, où on n'en compte que 28, tandis qu'en 1867, leur nombre a atteint 12,050 ; le total des machines vendues s'élève actuellement à 72,172. Le succès de M. Wood dans les concours a suivi de près celui de M. Mac Cormick, montrant ainsi combien leur invention répondait aux besoins actuels. Plus de 1,000 faucheuses Wood travaillent déjà en France.

En dehors de ces magnifiques applications de la science à la mécanique agricole, nous avons remarqué avec un vif intérêt la belle collection d'instruments aratoires de M. Rau de Carlsruhe, collection qui permet de suivre, depuis leur origine, la lente transformation des outils à bras en instruments de traction, de la bêche en charrue, évolution marquée du sceau caractéristique des races latines, germaniques et slaves. Cette étude consciencieuse et bien raisonnée de la marche de l'industrie humaine a été récompensée pour la lumière qu'elle jette sur le chemin des inventeurs et le guide sûr qu'elle leur offre.

§ 6. — Acclimatation de végétaux, introduction de grandes cultures (Indes Orientales).

C'est un service de tout autre nature qui a fixé l'attention sur M. Clements R. Markham. Le gouvernement des Indes britanniques, ému de la crainte de voir, par suite de la dévastation des forêts de Quinquina de l'Amérique du Sud, disparaître le précieux fébrifuge, a chargé M. Markham d'en tenter la naturalisation dans la Péninsule du Gange. Cette généreuse pensée a été couronnée du succès qu'elle méritait, grâce au dévouement éclairé de celui qui avait pour mission de la réaliser. Aujourd'hui on compte, tant dans la Péninsule que dans l'île de Ceylan, plus de deux millions d'arbres dont l'écorce ne le cède en rien, et comme qualité et comme teneur en quinine, à celle de l'Amérique du Sud. La recon-

naissance publique associera justement, au nom de M. Markham, ses habiles et dévoués coopérateurs : M. William G. Mac Ivor pour les Indes Méridionales; M. B. Anderson pour les Indes septentrionales; M. G.-H.-K. Thwaite pour l'île de Ceylan.

Une grande amélioration du même ordre, mais d'une importance moindre, a été effectuée dans les Indes néerlandaises : M. Hasskarl a introduit avec succès le quinquina à Java, et, grâce aux efforts de M. de Serrière, à Batavia, la culture du thé se propage rapidement dans la même colonie. Ces utiles et fructueuses productions de plantes nouvelles ont valu à chacun d'eux une distinction.

§ 7. — Travaux de desséchement (lac Fucino, Italie).

Plus près de nous, en Italie, une vaste opération de desséchement qui, par l'importance des terrains conquis et par les difficultés à vaincre, rappelle la belle entreprise de la mer de Haarlem, attire l'attention publique et a mérité les palmes de l'Exposition Universelle à ceux qui l'ont conçue et exécutée (1). Le lac de Fucino couvrait de ses eaux profondes une surface de terre fertile de plus de 16,000 hectares. Il servait aux grandes fêtes nautiques de Rome ; mais il répandait la fièvre au sein des populations riveraines : déjà, sous le règne des Césars, les Romains, qui s'y connaissaient, dans l'exécution des travaux les plus gigantesques, avaient tenté d'en opérer le desséchement; les restes de leurs ouvrages existent encore; le prince de Torlonia, aidé par d'habiles ingénieurs, conçut le projet de reprendre les opérations qui avaient été abandonnées. Il voit le succès couronner ses efforts, grâce à d'ingénieux travaux, et surtout au percement d'une montagne qui s'opposait à l'écoulement des eaux ; le lac de Fucino se vide; son lit, fertilisé par les alluvions qui s'y sont déposées, va pouvoir se couvrir d'abondantes moissons et de luxuriantes

(1) Voir plus loin un Rapport spécial sur le desséchement du lac Fucino.

prairies. Cette belle et pacifique conquête a fait le plus grand honneur au prince Torlonia et à ses habiles coopérateurs, MM. Henry Bermont, ingénieur en chef, directeur des travaux de desséchement, et Alexandre Brisse, sous-directeur de l'entreprise.

§ 8. — Améliorations générales.

Dans la Roumanie, le prince Stirbey a donné une grande impulsion à l'éducation du ver à soie ; il a introduit la graine milanaise, fondé une pépinière de 60 hectares de mûriers, et livré au pays plus de 400,000 plants : fondateur de la première école d'agriculture de son pays, ce grand propriétaire a introduit l'outillage perfectionné de l'agriculture. Ses services ont paru dignes d'être mis au grand jour, surtout dans un pays où l'esprit d'initiative individuelle a besoin d'être développé.

Le prince Morouzy, à Zworechtea (Roumanie), a introduit le mérinos Negretti dans son pays ; éleveur distingué en même temps qu'agriculteur zélé, la production chevaline doit beaucoup à ses efforts, et le matériel agricole perfectionné a été répandu par lui, grâce à son bon exemple. — La distillation de la pomme de terre et du maïs a reçu de lui une vive impulsion.

En Espagne, nous avons à signaler M. le marquis del Duero pour le zèle qu'il a apporté à assurer, par ses exemples pratiques, le progrès agricole. Par ses soins, on connaît à l'œuvre les instruments nouveaux, on suit le succès des croisements des races indigènes avec des races perfectionnées tirées de l'étranger. C'est surtout dans la province de Malaga que s'exerce son action bienfaisante ; il y introduit la culture des meilleures variétés de canne à sucre ; il a bâti sur un domaine plus de trente maisons de colons ; sur un autre, il a fondé une ferme-école destinée à éclairer ces populations laborieuses et intelligentes.

Citons encore les travaux du docteur Arenstein (Autriche), et les efforts qu'il a faits, l'exemple qu'il a donné, les utiles publications qu'il a produites pour exciter les progrès de l'agriculture de son pays.

CHAPITRE VI.

SYLVICULTURE ET AMÉLIORATIONS FORESTIÈRES.

Il existe en France plus de 8 millions d'hectares de forêts, et on peut estimer au tiers de la surface de l'Europe l'étendue qui est occupée par les bois. La production ligneuse constitue donc une branche importante de l'agriculture. Si la forêt, dans l'état sauvage et dans une société encore mal organisée, est abandonnée aux seules forces de la nature, parce que l'homme trouve amplement dans l'abondance des produits la satisfaction de ses besoins, il n'en est plus de même dans les contrées très-peuplées et arrivées à un certain état de civilisation. Le besoin de cultiver la terre pour nourrir les populations et leur fournir le vêtement oblige l'homme à embrasser dans sa culture des surfaces de plus en plus grandes, et à livrer à ses troupeaux croissants des parcours de plus en plus étendus. Il défriche d'abord les bonnes terres occupées par les bois, qui tombent sous la coignée ; peu à peu les bois se trouvent refoulés sur les terrains d'une culture difficile, sur les pentes raides, sur les sommets glacés et dans les terrains les plus pauvres. Afin d'en tirer un utile parti, l'homme est obligé d'exercer son industrie, de créer la sylviculture. Les hommes qui consacrent leur existence à l'amélioration des méthodes d'exploitation du sol forestier, qui découvrent les meilleurs procédés pour l'ensemencement des terres pauvres ou incultes, qui trouvent les moyens d'accroître le produit net et le produit brut de nos bois, qui, par leurs recherches, élèvent les procédés de la culture des bois au rang d'une industrie, qui enfin, au lieu de formules empiriques, donnent à l'art d'amé-

nager les forêts des principes, ces hommes méritent assurément la reconnaissance publique. A ces titres, M. Chevandier de Valdrôme, de Cirey (Meurthe), se recommandait naturellement à l'attention. Depuis longtemps, en effet, M. Chevandier de Valdrôme a traité de main de maître les questions les plus importantes de la sylviculture; il a eu le mérite de chercher les moyens d'introduire la précision et les données scientifiques dans les questions de cette branche importante de production, et il est parvenu à fixer les premières bases de la statique chimique des forêts.

Ses premiers travaux ont eu pour objet de substituer aux mesures toujours incertaines des bois en volume leur évaluation en poids à l'état de dessiccation absolue; puis il a déterminé la quantité de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote contenue dans un stère des divers bois indigènes, et il a établi quelle était la puissance calorifique de ces mêmes bois. Il a fait voir enfin ce qu'un hectare de forêt, dans les conditions ordinaires, produit en France, chaque année, en bois vert, en bois sec, en principes élémentaires et en puissance calorifique; ses expériences, longues et coûteuses, lui ont ainsi permis de discuter les diverses méthodes d'exploitation en usage. Enfin, il a mis en évidence deux ordres de faits nouveaux; il a constaté que les amendements et les engrais peuvent intervenir avec profit dans la culture des jeunes forêts, et que les irrigations ou les retenues d'eau dans les terrains en pente favorisent à un haut degré la croissance des arbres de tout âge. M. Chevandier ne s'est pas d'ailleurs borné à de simples recherches : pendant trente ans, il a mis en pratique les résultats de ses observations et de ses expériences dans des forêts considérables. Ses travaux ont fait école non-seulement chez les propriétaires, mais encore dans l'administration forestière.

M. Chevandier de Valdrôme a joint à ses beaux travaux de sylviculture le mérite d'avoir créé, sur des terrains de défrichement, dans l'arrondissement de Sarrebourg, une belle

ferme où il a donné l'exemple de l'assainissement des terres humides par le drainage, et de l'utilisation des eaux disponibles par la création de 24 hectares de prairies arrosées.

De 1860 à 1863, d'importants travaux d'endiguement et d'assainissement ont été exécutés dans le gouvernement de Voronéje (Russie), sous l'habile impulsion du général de cavalerie Grünwald, auquel l'administration des Haras de la Russie est redevable de nombreux perfectionnements. La rivière de Khrenovaya avait un cours irrégulier; ses rives étaient marécageuses; ses inondations, alternant avec des sécheresses excessives, compromettaient l'existence du célèbre Haras, fondé sur ses bords, par le comte Alexis Orloff. Des travaux d'endiguement, de rectification et d'approfondissement de la Khrenovaya furent exécutés avec un plein succès sur une étendue de plus de 5 kilomètres; les prairies marécageuses qui bordaient son lit ont été assainies; les herbes malsaines ont fait place aux bonnes graminées; la rivière roule régulièrement et sans plus causer de désastres, et la santé est revenue aux habitants. M. Vibranowsky s'est distingué par ces utiles travaux qui ont coûté plus de 100,000 francs.

Les opérations de ce genre rappellent à la pensée les belles conquêtes faites sur nos côtes dans les départements du Nord, et qui ont accru la fertile Flandre de ses plus riches districts, les Watteringues et les Moëres.

Des commissions, dont les membres sont élus par les intéressés, sont chargées de veiller à la conservation de tous les ouvrages qui assurent le desséchement et l'assainissement de ce vaste territoire. Elles fonctionnent parfaitement, et la plus grande harmonie ne cesse d'exister entre les associés. Elles ont non-seulement amélioré le desséchement, mais elles ont fait de nombreuses routes empierrées pour rendre le transport des denrées plus facile et plus expéditif. Les membres de ces commissions ne sont pas rémunérés; il est des présidents qui ont consacré vingt et trente ans à l'exercice de leurs fonctions. Dans un pays où, comme en France, les associations

libres d'agriculteurs pourraient rendre de si grands services pour l'assainissement aussi bien que pour l'arrosage, le reboisement, etc., il a paru bon d'encourager de semblables institutions et de signaler les services de ceux qui se vouent à leur succès.

Dans la même contrée, une mention est aussi due aux belles opérations qui avaient pour but la fixation de sables mouvants et qui ont eu pour résultat le reboisement des dunes près de Boulogne par M. Adam; de même les belles cultures de fourrages et autres végétaux créées par M. Malo dans les dunes des environs de Dunkerque ne doivent pas non plus être omises.

Arrivés à ce point de notre tâche, il nous reste à signaler les services rendus à l'agriculture par la découverte et la fabrication des substances propres à augmenter les engrais de nos fermes.

CHAPITRE VII.

TRAVAUX SUR LA PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE, DÉCOUVERTE ET FABRICATION DES ENGRAIS.

Si nous avions à parler des savants qui ont contribué à l'avancement de l'agriculture dans cette voie, la liste en serait grande, et nous aurions à citer les noms de tous les maîtres de la science, car tous ont voulu contribuer au progrès de cette industrie nourricière de toutes les industries. Nous nous bornerons à indiquer les faits que l'Exposition elle-même nous a montrés, et qui rentrent dans l'examen de la classe 74 : or, parmi les travaux de cet ordre, il n'en est pas qui aient mérité autant de suffrages que les belles recherches dont les résultats ont été présentés par le docteur Hellriegel, directeur de la station chimique de Dahme, province de Magdebourg (Prusse); M. Hellriegel a suivi les traditions de son maître, M. Stoeckhard, l'habile professeur de chimie agri-

cole à l'académie de Tharand (Saxe). Ce jeune chimiste s'est demandé s'il ne serait pas possible de déterminer exactement la quantité de chacune des substances qui entrent dans la composition des plantes, et qui est nécessaire, dans chaque sol de composition déterminée, pour avoir une récolte connue à l'avance; il a cherché à savoir, en un mot, ce qu'il faudrait donner à chaque sol pour avoir telle récolte de blé, telle récolte d'orge ou telle récolte de fourrage. Avec son sage esprit d'investigation, sa grande habileté d'expérimentateur et une patience éprouvée, M. Hellriegel s'est mis à l'œuvre; pendant huit ans il a travaillé sans relâche; des centaines d'analyses de plantes ont été faites; il est arrivé à produire des plantes d'orge de la grosseur et du développement qu'il a voulu, en variant les doses et les proportions relatives des sels minéraux employés. Les résultats consignés dans les cadres qu'il a exposés avec des échantillons de plantes d'orge, obtenus dans des conditions bien déterminées de sol et de fumure, ouvrent un horizon nouveau à la chimie agricole, et montrent l'importance du service rendu et de ceux que pourra rendre encore M. Hellriegel, en poursuivant ses recherches.

L'impulsion donnée par la chimie à l'agriculture a amené une très-grande activité dans la fabrication des engrais et l'exploitation des ressources minéralogiques du sol. Nous avons déjà dit tout ce que l'agriculture doit à M. Demolon pour la découverte en France des gisements de phosphate de chaux naturel; à M. Frank, en Prusse, pour l'exploitation de la potasse des bancs de sel de Stassfurth. Nous avons à signaler encore les travaux de M. Jules Gindre, à Iatxou (Basses-Pyrénées), pour son exploitation de feldspath-engrais. Des recherches sur des vieux mortiers faits avec des sables feldspathiques et sur l'état du feldspath des parois des fours à chaux d'Iatxou, creusés dans la pegmatite, amenèrent M. Gindre à reconnaître que ces mortiers et ces roches étaient riches en sels solubles de potasse et favorisaient énergiquement la végétation, employés à la dose de 2,500 à 3,000 kilo-

grammes par hectare. Cette découverte conduisit son auteur à en chercher l'application pratique et à fabriquer un engrais riche en potasse. Pour faire son engrais, M. Gindre soumet le feldspath à une espèce de cémentation par la chaux, la cémentation s'arrêtant au point où commencerait une perte de potasse; par suite de cette cémentation, sous l'influence des agents atmosphériques, il y a désunion des éléments du feldspath et formation de nitrate et de carbonate de potasse, sels qui sont éminemment favorables à la végétation : le feldspath-engrais de M. Gindre étant en poussière, cette décomposition définitive se continue progressivement jusqu'à destruction complète du silicate alcalin. Chaque grain de feldspath se kaolinise peu à peu en donnant naissance à de l'argile, à des sels solubles de potasse et à de la silice gélatineuse : cet engrais opère pendant sept à huit années, par suite de son mode de décomposition; il est surtout convenable pour la vigne.

Nous devons encore mentionner l'exploitation du banc de calcaire salpêtré de la Belgique comme une découverte heureuse et une indication susceptible, pour l'agriculture, de quelque application.

La fabrication des engrais a pris une très-grande extension; grâce à l'expérience du passé, elle s'est considérablement améliorée et le commerce surtout est devenu plus loyal. Parmi les fabriques d'engrais qui ont rendu le plus de services à l'agriculture, on ne peut s'empêcher de mentionner la maison de l'honorable M. Kuhlmann, de Lille, qui, à une grande habileté commerciale, joint les qualités d'un savant éminent. Il convient de signaler aussi les efforts de M. Rohart pour transformer en engrais d'un transport facile les résidus des grandes pêcheries de la Norwége. De nombreux et très-louables efforts ont été faits aussi pour désinfecter les matières des fosses d'aisances, les rendre d'un transport économique, de façon à empêcher les grandes cités de les détruire au préjudice de l'agriculture. M. Gargan a imaginé un mode facile de transport, un wagon spécial pour les expéditions des

matières par chemin de fer. Des citernes bien conditionnées reçoivent les engrais dans les gares de distribution. Les cultivateurs viennent les prendre au tonneau. Un service de cette nature est établi sur la ligne de l'Est et a déjà bien mérité de l'agriculture. M. Renard, qui transforme l'engrais des fosses en briquettes solides, d'un transport facile, a droit aussi à des encouragements. MM. Blanchard et Château, à Paris, ont également été distingués pour leur procédé d'utilisation et de concentration des matières utiles des vidanges. MM. Blanchard et Château, en faisant intervenir dans les fosses l'acide phosphorique, la magnésie et l'oxyde de fer, fixent l'ammoniaque au fur et à mesure qu'il se produit; après la dessiccation à l'air libre, il reste pour résidu un engrais pulvérulent qui renferme toute la richesse agricole de la vidange et une quantité assez considérable d'acide phosphorique à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien, lequel, d'après les expériences de M. Boussingault, serait le plus efficace de tous les engrais connus. L'hygiène des villes, comme le constate avec sa grande autorité M. Dumas, et la prospérité des campagnes trouveraient donc un profit égal à l'adoption d'un procédé de ce genre.

Ajoutons qu'il y a là, ainsi que dans l'emploi agricole des eaux d'égout et des eaux courantes, un vaste programme d'améliorations qui reste à remplir.

CHAPITRE VIII.

CONSERVATION DES GRAINS.

La période de crise alimentaire que l'Europe traverse en ce moment est une nouvelle leçon donnée à l'imprévoyance humaine. Elle nous montre qu'il ne suffit pas de savoir produire; il faut encore savoir aménager convenablement les denrées quand les conditions climatériques sont favorables et nous

permettent d'avoir une grande abondance : or, un simple coup d'œil jeté sur le mouvement du prix des denrées pendant une période de soixante-dix ans, nous fait voir que les bonnes et les mauvaises années se succèdent à peu près périodiquement. Les périodes sont de quatre ou cinq ans, quelquefois de trois ans; très-rarement il y a seulement deux années bonnes qui se suivent et sont suivies de deux mauvaises. Sans doute les progrès de la culture, l'amélioration des terres, les fumures intensives peuvent diminuer les chances de mauvaise année, faire perdre aux éventualités climatériques la toute-puissante influence qu'elles exercent sur les cultures mal soignées, ou faites dans des terres pauvres ou mal fumées, mais jamais on n'en supprimera totalement les effets. La prudence commande donc de conserver les denrées dans les années de grande abondance pour les mettre sur le marché dans les périodes de déficit de récoltes; tous les efforts faits pour fournir à l'agriculture ou au commerce des moyens propres à conserver les grains économiquement, sans beaucoup de manutention contre les ravages des insectes et sans leur faire perdre de leur valeur, sont dignes d'encouragements. Nous devons à la mémoire de M. Doyère, professeur de l'ancien Institut Agronomique de Versailles, de rappeler ici à la reconnaissance publique les longues recherches qu'il a faites pour atteindre ce but. Citons également les efforts de M. le Dr Louvel.

M. Haussmann père a exposé à Billancourt un spécimen complet de greniers conservateurs : en offrant aux agriculteurs et surtout au commerce des appareils qui permettent de garder des céréales dans une atmosphère d'azote, en quelque sorte indéfiniment, sans manutention, sans crainte d'incendie ou de vol, et sans que les grains puissent perdre de leur qualité ou de leur poids, comme nous avons pu nous en convaincre à la boulangerie centrale de Paris, sur des froments emmagasinés depuis 1863, M. Haussmann père a rendu un service dont on a reconnu toute l'importance.

Ici s'arrête notre tâche; nous aurions voulu entrer dans de

plus grands développements, en signalant les résultats matériels qui ont suivi, dans chaque contrée, les progrès de l'agriculture, mais le temps comme les documents complets nous ont manqué. Si nous avons fait comprendre les traits principaux qui caractérisent le mouvement agricole de notre époque, la grandeur de la réforme introduite par la science et corroborée par la pratique dans l'art agricole, et la prospérité qu'elle nous prépare, notre but aura été suffisamment atteint.

SECTION I

CHARRUES, SEMOIRS, DISTRIBUTEURS D'ENGRAIS; MOTEURS A VAPEUR, MANÉGES, MOULINS A BRAS, A EAU, A VAPEUR; HACHE-PAILLE, PRESSES ET PRESSOIRS, MACHINES A ÉLEVER L'EAU

PAR M. J.-A. GRANDVOINNET.

CHAPITRE I.

CHARRUES.

La charrue est l'instrument le plus difficile à juger dans une Exposition Internationale, par cela même qu'elle représente essentiellement les habitudes locales, le degré d'avancement de la culture, le climat et même la nature des terres des divers pays. Aussi, en présence du très-grand nombre de charrues exposées, a-t-on dû faire un premier classement pour ne mettre en présence que des instruments destinés à des usages semblables. Les essais, limités à une époque assez peu favorable, n'ont pu être faits dans de bonnes conditions, par suite surtout de l'absence ou de la négligence de la plupart des exposants. Le premier essai, fait dans un sol neuf, fut favorable aux charrues de M. Howard et de MM. Ransomes et Sims qui firent un très-bon travail.

Dans l'intérêt des exposants, on a fait un second essai, non-seulement pour apprécier le travail en terre déjà labourée

dans le premier essai (cinq mois auparavant), mais encore pour déterminer, à l'aide du dynamomètre, les charrues qui, dans les mêmes circonstances, exigent le moins de traction. Malgré quelques abstentions très-regrettables, ces essais ont pu être faits de manière à montrer les qualités particulières à chaque charrue, et ils ont servi en partie de base au jugement porté sur les charrues.

On a, en effet, tenu compte, non-seulement de l'exécution du labour dans les deux essais et de la traction enregistrée par le dynamomètre, mais encore de la forme des pièces travaillantes, du mode de construction, de la facilité du règlement, à tous les points de vue, de la facilité et de l'économie de l'entretien des pièces sujettes à l'usure.

§ 1. — Essais dynamométriques.

Voici d'abord (V. le *Tableau de la page* 60) les principaux chiffres des essais faits à l'aide d'un dynamomètre Clair, enregistrant la traction sur une bande de papier.

Résultats des expériences dynamométriques faites sur les principales charrues.

NOM ET ADRESSE de l'Exposant.	NATIONALITÉ de l'Exposant.	ESPÈCE de Charrue.	NATURE et État de la Terre.	DIMENSION DU LABOUR Largeur.	DIMENSION DU LABOUR Profondeur	SECTION de la bande retourn. (décim. qu.)	TRACTION moyenne enregistrée.	TRAVAIL moteur par mètre cube remué.	ÉCARTS de la traction p. 0/0 au-dessus et au-dessous de la moyenne.
				c	c		k	kil m	
Howard, Bedford.....	Gde Bretagne	En fer à 2 roues.....	Vieux gazon sol ferme.	30	17.5	5.25	241	4590	38 p. 0/0
Ransomes, Ipswich.....	id.	id.	id.	30	17.5	5.25	250	4762	33.34
Parquin, Ville-Parisis.....	France.....	Araire versoir en bois.	Même sol labouré.....	33.5	21	7.035	248.9	3533	40 0/0
id.	id.	id.	Cinq mois auparavant.	33.5	22.5	7.3125	280.57	3837	id.
id.	id.	id.	id.	25	23	5.75	201.25	3500	id.
id.	id.	id.	id.	30	23	6.90	260.44	3774	id.
id.	id.	id.	id.	34	23	7.82	284.12	4209	id.
id.	id.	id.	id.	32	24	7.68	295.96	3853	id.
id.	id.	id.	id.	33	24	7.92	283.80	3647	id.
id.	id.	id.	id.	33.5	24	8.04	326.74	4064	id.
id.	id.	id.	id.	34	24	8.16	298.33	3656	id.
id.	id.	id.	id.	32	25	8.00	295.96	3699	id.
id.	id.	id.	id.	34	25	8.50	295.96	4384	id.
Meixmoron-Dombasle, Nancy.	France.....	Araire versoir en fonte.	id.	30	19.5	5.85	195.55	3343	22.8
id.	id.	id.	id.	26	20	5.20	231.26	4447	id.
id.	id.	id.	id.	23	20.5	5.74	201.40	3509	id.
id.	id.	id.	id.	31	25	7 75	359.48	4638	id.
id.	id.	id.	id.	32.7	25	8.175	228.33	2793	id.
id.	id.	id.	id.	47.0	25	11.75	363.00	3089	id.
id.	id.	id.	id.	40.0	26	10.40	469.01	4413	id.
id.	id.	id.	id.	30.0	27	8.10	337.32	4163	id.
Garnier (Redon).....	France.....	Araire	id.	38	23	8.74	327.22	3744	id.
Didelot (Marre).....	France.....	Araires à roues.....	Sol dur près d'un chemin	26	20	5 20	229.50	4413	41.10
id.	id.	id.	id.	26	21	5.46	248.63	4553	23.2
id.	id.	id.	id.	26.5	21	5.565	300.00	5390	id.
id.	id.	id.	id.	29	21	6.09	320.84	5268	id.
id.	id.	id.	id.	27.5	21.5	5.912	298.59	5050	id.
id.	id.	id.	id.	24	22	5.28	266.98	5056	id.
id.	id.	id.	id.	26.6	24	6.36	345.43	5430	id.
Delahaye (Billancourt).....	id.	Charrue double brabant	Même sol, labouré....	35.0	25	8.75	349.12	3990	25.65
id.	id.	id.	Quatre ou cinq mois auparavant.....	34	26	8.34	312.85	3539	id.
Peltier, Paris.....	id.	id.	id.	33	23	7.59	288.42	3800	31.0

En ayant égard aux diverses considérations énoncées précédemment, on a cru devoir mettre au premier rang les charrues de MM. J. et F. Howard, de Bedford, et de MM. Ransomes et Sims, d'Ipswich. Au point de vue de la forme des pièces travaillantes, de la construction, de la facilité et de l'économie de l'entretien des pièces sujettes à l'usure, ces deux charrues sont très-sensiblement de la même valeur : ne pouvant les mettre *ex æquo*, on a dû demander un essai dynamométrique en sol gazonné assez tenace ; essai qui a constaté une petite économie de traction en faveur de la charrue Howard qui n'a exigé, comme le montre le tableau précédent, que 241 kilogrammes, tandis que la charrue Ransomes, tout à côté, en exigeait 250. L'essai, malheureusement, ne put se faire le même jour pour les deux charrues : la terre, toutefois, semble avoir été dans le même état. La charrue Ransomes a paru un peu plus stable en raie que la charrue Howard.

Parmi les charrues françaises, l'araire Dombasle, exposé par M. Meixmoron-Dombasle, de Nancy, s'est montré ce qu'il est depuis une trentaine d'années, un excellent instrument dans les mains d'un habile charretier ; mais cette charrue est restée ce qu'elle était du temps du grand agronome qui l'a inventée : la meilleure, alors; elle laisse aujourd'hui quelque peu à désirer dans certaines parties ; le coutre n'est pas réglable comme dans les charrues Howard et Ransomes; le versoir, fait pour servir à peu près en toutes terres à des profondeurs assez différentes, est d'un modèle uniforme, tandis qu'il serait désirable d'avoir quelques modèles spéciaux.

La même observation s'applique à la charrue de M. Sambuy (Italie), très-bonne d'ailleurs.

La charrue exposée par M. Parquin est aussi un bon instrument, bien qu'on puisse faire quelques reproches à son versoir, d'un modèle trop uniforme ; il paraît toutefois convenir aux terres collantes.

Il est peu de charrues étrangères ou françaises qui soient

aussi rationnellement étudiées et construites que celles de M. l'abbé Didelot; le versoir hélicoïdal, *agressif* à l'avant, et *atténué* à l'arrière, est d'une excellente forme et de dimensions bien choisies pour les labours usuels. Le coutre n'est pas réglable, mais il est fixé d'une manière très-simple par un étrier américain. Dans l'essai, cette charrue, conduite par un laboureur non intéressé à son succès, eut à labourer une raie placée contre un chemin très-durci, ce qui peut expliquer la traction un peu forte qu'elle a exigée ; un excès de stabilité donné aussi à cette charrue par le règlement des roues a pu avoir le même effet.

La principale qualité de la charrue Garnier est son bas prix, dû sans doute à des conditions favorables de la localité où elle est construite : elle rappelle la charrue Dombasle dans ses dispositions principales.

§ 2. — Charrues tourne-oreilles.

Les charrues tourne-oreilles exposées étaient .ort nombreuses. Dans beaucoup de ces instruments, les inventeurs paraissent s'être plutôt ingéniés à faire des mécanismes nouveaux de changements de versoirs que de bonnes charrues au point de vue de l'exécution du labour et de l'économie de traction. Les charrues françaises à bascules, à deux corps, symétriques par rapport à un plan horizontal passant par l'axe de l'âge, et connues sous le nom de brabants doubles, étaient très-bien représentées. La charrue de ce genre de M. Delahaye-Tailleur, de Liancourt (Oise), a paru la plus remarquable au point de vue surtout de la construction et de la forme des pièces travaillantes.

Au second rang vient la nouvelle charrue tourne-oreilles de Ransomes, d'un mécanisme nouveau, qui, dans les terres tenues en bon état par un bon système de culture, peut remplacer sans désavantage les charrues *double brabant*.

Immédiatement après, vient la charrue tourne-oreille double brabant exposée par M. Peltier.

§ 3. — Charrues pour labours profonds.

Ces charrues sont pour ainsi dire de forts modèles de charrues pour labours ordinaires ; il n'est donc pas étonnant que les constructeurs ou exposants primés dans la première catégorie se retrouvent ici à peu près dans le même rang. Toutefois, on a reconnu quelque supériorité à la charrue Ransomes sur celle, de même force, de ses concurrents, MM. Howard.

§ 4. — Charrues défonceuses ramenant le sous-sol à la surface.

Ce genre de charrue se répand de plus en plus, en suivant presque pas à pas le progrès de la culture. En France, elles sont déjà nombreuses dans l'Aisne, l'Oise, Seine-et-Marne, etc. Les quatre premières charrues primées sont des charrues tourne-oreilles à bascule dites doubles brabants, assez coûteuses, mais d'un bon emploi en plaine. M. Vallerand doit à l'ancienneté de sa charrue d'avoir été placée au premier rang, car les charrues de M. Minelle et de M. Delabaye-Tailleur ne le cèdent en rien à la sienne.

Les charrues Gardini et Certani (Italie) sont des défonceuses simples, dont le versoir rappelle un peu le versoir de la charrue Bonnet, si appréciée par les cultivateurs de garance, dans le midi de la France ; mais les génératrices transversales de ces versoirs sont très-concaves.

§ 5. — Charrues fouilleuses et sous-sols.

Ce genre de charrue ne présentait rien de nouveau ni de remarquable ; les meilleurs modèles n'étaient pas exposés.

§ 6. — Charrues de défrichement.

M. Delahaye-Tailleur présentait une charrue déboiseuse d'une excellente construction. Pour les terres nouvellement déboisées, on se sert ordinairement de très-forts araires Dombasle; mais ces charrues sont exposées à de fréquentes ruptures, par suite de l'encastrement du coutre dans de fortes souches ou des racines. M. Delahaye a eu l'heureuse idée de faire précéder le corps de charrue d'une succession de coutres à tranchant vertical, pénétrant de plus en plus en terre, de sorte que chaque souche ou racine est successivement attaquée et, pour ainsi dire, sciée par ces coutres, le deuxième venant continuer l'entaille faite par le premier et le troisième, celle faite par les deux premiers et ainsi de suite. En outre, une disposition particulière a été imaginée pour aider à tourner cette charrue, forte comme elle doit être, et lui faire franchir les obstacles qu'on rencontre dans un bois défriché. L'expérience a été favorable à cette disposition nouvelle de déboiseuse.

§ 7. — Rigoleuses et niveleuses.

L'appareil à deux roues, présenté par M. Carayon-Latour sous le nom de niveleuse ou ravale économique et perfectionnée, est d'apparence compliquée, mais très-bien appropriée à ses deux buts : niveler le sol en enlevant la terre des points où elle est en excès pour la porter aux points où elle fait défaut. Le chargement, le renversement progressif sont bien exécutés.

§ 8. — Bisocs.

Les polysocs, ou charrues capables de retourner d'une seule fois deux ou plusieurs bandes contiguës, ont des avantages si considérables qu'ils devraient être employés d'une manière générale par la moyenne et la grande culture. Ils économisent,

en effet, de 50 à 66 pour 100 de la main-d'œuvre et de 20 à 25 pour 100 des attelages employés actuellement pour les *labours* et du temps qu'ils nécessitent.

MM. Ransomes et Sims sont au premier rang pour ce genre d'instruments. MM. J. et F. Howard viennent ensuite avec de bons bisocs en fer. Parmi les bisocs français, on a remarqué en première ligne celui exposé par M. Chauvet-Pillemant, d'une construction simple et très-propre à la petite et à la moyenne culture en sols faciles à labourer; M. Depoix présente aussi un bisoc en bois d'un plus fort modèle et d'un bon emploi.

§ 9. — Polysocs.

M. Breduilliard, de Neuchatel (Aisne), construit depuis longtemps des quadrisocs. Celui qu'il exposait à Billancourt est disposé de telle façon que les quatre corps de charrue peuvent être facilement soulevés à l'aide d'un levier. On facilite ainsi beaucoup les tournées à chaque bout du champ.

Le trisoc de M. Casanova ne présente rien de nouveau et son exécution laisse à désirer; toutefois, cet exposant à le mérite d'aider à la propagation d'un bon principe, reconnu depuis longtemps: celui des charrues à plusieurs socs.

§ 10. — Appareils pouvant s'approprier aux diverses cultures du sol.

Dans un ordre d'idées semblable à celui qui a fait adopter les polysocs, M. Christoforoff, de Nikopol (Russie), a présenté, trop tard pour que l'on puisse suffisamment multiplier les essais, une machine combinée propre à faire, à l'aide de chevaux et de bœufs, tous les travaux de préparation et d'ensemencement du sol. Cet appareil, d'une exécution remarquable, est surtout propre à la grande culture dans les grandes plaines où manquent l'eau et le combustible pour les charrues à vapeur.

§ 11. — Appareils propres à remplacer la charrue ou la bêche.

Les premiers essais de labourage à vapeur ont été faits par des appareils rotatifs, armés de corps de charrue ou de bêches, qui n'ont pas réussi : l'entretien d'une machine de traction à vapeur, employant la plus grande partie de sa force à se traîner elle-même, est trop coûteux; mais des appareils de ce genre, mus par des chevaux ou des bœufs, peuvent être d'un bon emploi. Ils remplacent surtout avantageusement les scarificateurs et extirpateurs pour effectuer des façons d'ameublissement.

La bêcheuse ou piocheuse rotative, exposée par M. Bidwell, de Pittsburg (États-Unis), a, comme caractère principal, la mobilité de ses pioches ou dents articulées et un système de déterrage très-bien imaginé. Peut-être présente-t-elle trop d'articulations à graisser, en présence de la poussière qui s'échappera du sol pendant le travail; elle a bien fonctionné dans les essais auxquels elle a été soumise.

§ 12. — Instruments pour la culture de la vigne par les bêtes de trait.

Les instruments attelés de chevaux ou de bœufs et destinés à la culture de la vigne sont très-complexes, par cela même qu'ils doivent effectuer non-seulement des labours entre les lignes de ceps, mais aussi des façons de nettoyage, de sarclage et d'ameublissement. On trouve donc des charrues, des scarificateurs, des extirpateurs, des bineurs, etc., à vignes. Parmi les instruments exposés, la collection de M. Moreau-Chaumier, composée de charrues, houes, herses, etc., a paru la plus recommandable.

M. Renault-Gouin présentait aussi une très-belle collection d'un mérite à peu près égal.

Enfin, M. Armand Paris exposait une charrue déchausseuse, un butteur à vignes et une charrue munie d'un décavaillonneur

très-bien établi, consistant en un petit soc qui s'efface devant les ceps dès qu'une charnière placée en avant est frôlée par le pied de vigne, et qui, poussé par un ressort, revient travailler sur la ligne des ceps, aussitôt après et enlever le cavaillon laissé par la charrue déchausseuse, aidé dans ce travail par une espèce de petit versoir placé à l'arrière et à ressort comme le soc. Cet appareil, destiné à économiser la main-d'œuvre, a été sanctionné par la pratique, et les récompenses n'ont pas manqué jusqu'ici à M. Armand Paris, l'inventeur.

CHAPITRE II.

SEMOIRS ET DISTRIBUTEURS D'ENGRAIS.

§ 1. — Semoirs pour toutes graines à plat

L'emploi de bons semoirs mécaniques exige et suit nécessairement celui des bons instruments de préparation du sol; aussi les semoirs anglais sont-ils, comme les charrues du même pays, au premier rang. Le semoir Smith, pour toutes graines, sur terrain labouré à plat ou en planches, a paru le plus recommandable, aussi bien pour les grandes que pour les moyennes exploitations. Ce semoir, comme la généralité des semoirs anglais, est à cuillers pour la distribution des graines, à coutres indépendants, placés chacun sur un levier mobile, pour le rayonnage. Le tube conducteur de la graine est à fourreau, ce qui laisse toute liberté au coutre de s'élever ou de s'abaisser dans les limites convenables, tout en supprimant les nombreux entonnoirs ordinairement employés, ou les tubes en caoutchouc, trop peu durables. La transmission du mouvement des roues aux *cuillers* se fait par des roues d'engrenage, faciles à changer pour régler la quantité de graines à semer

par hectare ou pour changer de graines en changeant aussi de barillets, portant des cuillers de différentes grandeurs.

Les semoirs de MM. Garrett et fils sont aussi très-recommandables ; les modèles, très-variés de grandeurs, donnent toute liberté de choix aux cultivateurs, quelle que soit la grandeur de leur exploitation.

La plupart des semoirs français sont inférieurs aux précédents ; bien qu'ils soient la preuve d'une grande fertilité d'imagination chez nos constructeurs ; ils sont faits, la plupart, pour satisfaire à des conditions particulières où la plus grande économie dans le prix de la machine est, malheureusement, considérée comme une nécessité par le cultivateur. Telle es l'explication du succès du semoir à toutes graines de M. Jacquet-Robillard. Ce semoir a pour distributeur des palerons, ou agitateurs à palettes, qui, en tournant rapidement, poussent les graines contre des orifices percés en minces parois et pouvant être plus ou moins fermées par un registre, suivant l'espèce de graines à semer, et suivant la quantité qui doit être répandue par hectare. Chaque orifice a son registre particulier de règlement, mû par une petite vis. Les coutres sont solidaires, inconvénient relativement faible dans la petite culture, puisqu'il est d'autant moindre que le semoir est moins large.

Quelques constructeurs français construisent des semoirs à coutres mobiles indépendants, imitations plus ou moins fidèles des semoirs anglais. En première ligne, nous citerons M. Leclère, de Rouen, qui fabrique, depuis plusieurs années déjà, d'excellents semoirs fort répandus dans quelques départements.

M. Gautreau, tout en adoptant, comme les constructeurs anglais, des coutres mobiles indépendants, a remplacé les cuillers par des agitateurs à palettes ou palerons, avec un mode de règlement commun à tous les orifices et un règlement de la position du paleron suivant la nature des graines à semer.

§ 2. — Semoirs à céréales.

Les meilleurs constructeurs de semoirs à toutes graines sont aussi en première ligne pour les semoirs à céréales ; seulement, dans cette spécialité, MM. Garrett et fils paraissent dépasser quelque peu leurs concurrents.

M. le comte de Montenol, à Barquet (Eure), présente un semoir à cuillers, à coutres mobiles et indépendants, muni d'un bon mécanisme de soulèvement des coutres et d'un gouvernail mû de l'arrière. Les cuillers mobiles, comme dans les semoirs Hugues, Dombasle, Grignon, etc., peuvent être facilement remplacées, suivant la graine à semer et la quantité à répandre par hectare. Quelques légers perfectionnements feraient de ce semoir un très-bon instrument.

§ 3. — Semoirs pour les cultures en billons.

Les semoirs de ce genre étaient peu nombreux ; celui présenté par MM. Garrett et fils est le plus recommandable. Le petit semoir à deux lignes, exposé par M. Estabe, de Tours, est une imitation heureuse d'un bon modèle anglais.

§ 4. — Semoirs pour racines.

MM. Garrett et fils, puis M. Smith se trouvent encore en première ligne pour ce genre de semoirs qui peuvent semer les racines avec ou sans engrais et dans les meilleures conditions pour la réussite des semis.

M. Villard, de Dijon (Côte-d'Or), exposait un semoir différant très-sensiblement des précédents. Les rayons sont faits non plus avec des coutres déchirant le sol, mais avec des disques lourds et tranchants, comprimant la terre, ce qui est préférable, dans certaines natures de terre. Le distributeur est formé de clapets ouvrant et fermant alternativement des trous percés au fond des boîtes, faciles à changer. Ces clapets sont

surmontés de tiges agitatrices forçant les graines à tomber par les orifices dès qu'ils s'ouvrent.

5. — Semoirs à poquets pour graines spéciales.

Ce genre de semoirs paraît abandonné par les grands constructeurs. Nous avons cru pourtant pouvoir signaler pour la culture du chanvre, si importante dans le Piémont, un petit semoir traîné par un homme et qui peut répandre assez régulièrement la graine en poquets. Il se compose d'une boîte à graines portée par deux petites roues et précédée d'une ligne de couteaux pour fendre le sol et d'une ligne de petits butteurs pour tracer les rayons dans lesquels tombent les graines. Une roue à cames, fixée sur une des roues porteuses, donne un mouvement de va-et-vient à une planche percée de trous formant faux fond et poussée par un ressort à l'autre bout. Cette planche vient alternativement ouvrir et fermer les trous du fond de la boîte, à des intervalles réguliers, ce qui donne sur le sol, dans les rayons, de petits tas de graines également distants sur les lignes.

Ce genre de semoirs, fait pour la force d'un cheval, est connu, en France, sous le nom de semoir de Calbiac, semoir de l'abbé Poûteau; mais ces deux derniers n'étaient pas exposés, pas plus que d'autres ingénieux semoirs à poquets.

§ 6. — Semoirs mixtes pour graines et engrais.

Ce genre de semoirs provient, pour la plupart, des constructeurs anglais, faisant des semoirs leur spécialité unique ou au moins une partie importante de leur production. Ainsi MM. Smith, MM. Garrett exposent de très-bons semoirs de ce genre. Un modèle exposé par M. Coultas a paru digne d'être recommandé.

§ 7. — Distributeurs d'engrais pulvérulents.

Les distributeurs d'engrais pulvérulents du système Cham-

bers, exposés par MM. Garrett et fils, conservent leur supériorité, constatée par une longue pratique et peuvent être conseillés pour la généralité des engrais pulvérulents.

M. Villard, de Dijon, exposait un nouveau système dans lequel le distributeur d'engrais se compose de deux poulies à gorge, placées tangentiellement et tournant en sens inverse : l'une extrait l'engrais du fond de la boîte, l'autre la projette dans les lignes ou sur un épandeur qui l'éparpille en nappe continue, s'il doit être semé à la volée ; un racloir fixe nettoie constamment les gorges de ces poulies distributrices.

§ 8. — Distributeurs d'engrais liquides.

Le tonneau pneumatique, inventé par M. Lefebvre et présenté par M. Carbonnier-Pauchet, est muni d'une pompe à air, capable de faire le vide dans ce tonneau, ce qui permet de le remplir rapidement de purin ou de tout autre engrais liquide ou même liquéfié. Le tuyau de vidange peut projeter le liquide sur un cône fixe, placé un peu au-dessous de l'axe central. On *obtient* alors une nappe ou plutôt une cloche d'eau d'un grand diamètre qui donne un arrosage assez régulier. Ce système est simple et peu sujet à dérangement.

Le distributeur d'engrais de Coleman et celui de MM. Isaac James sont dignes aussi d'être signalés.

CHAPITRE III.

MOTEURS A VAPEUR.

§ 1. — Moteurs à vapeur de plus de 6 chevaux.

L'emploi de la vapeur dans les fermes a conduit peu à peu au perfectionnement des machines de préparation des récoltes. On ne se contente plus de battre ou d'égrener le blé;

on le nettoie complétement; les machines à battre dites combinées, adoptées presque généralement par la grande culture en Angleterre, sont munies de tarares débourreur et finisseur, parfois d'un ébarbeur d'orge et même d'un concasseur. Ces machines complexes, dites à grand travail, exigeant beaucoup de force ont entraîné l'adoption, pour les fermes, de grandes machines à vapeur de 8 à 12 chevaux. En France, la plupart des machines à vapeur rurales ne dépassent pas 6 chevaux de force nominale; mais il est à croire qu'avant peu l'agriculture demandera, comme en Angleterre, de plus fortes machines.

Parmi les machines anglaises exposées à Billancourt, trois seulement ont pu être essayées au frein. Deux rentrent dans cette première catégorie : la machine à vapeur à détente de MM. Ransomes et Sims et la machine de M. Marshall. Dans l'essai dont nous donnons les chiffres ci-dessous, la première machine a montré une supériorité due non-seulement à une excellente construction, mais à l'emploi d'une détente pouvant commencer au cinquième de la course, et varier, à la main, suivant les exigences des diverses machines à faire mouvoir ainsi qu'à l'adoption d'un foyer capable de brûler toute espèce de combustible, d'une chaudière à grande surface de chauffe et d'un très-bon réchauffeur d'eau.

La machine Marshall est une bonne machine ordinaire.

§ 2. — Moteurs à vapeur de 6 chevaux et au-dessous.

Les exploitations agricoles françaises sont de grandeurs très-diverses : aussi nos constructeurs continuent-ils à faire des machines de toute force depuis 2 chevaux jusqu'à 6 environ. Il convient, par suite, pour les apprécier avec justice, de tenir compte de leurs forces. La machine que l'examen du Jury et les essais au frein ont mise au premier rang est la machine de 6 chevaux de M. Gérard, de Vierzon. Grâce à l'adoption par le constructeur d'une chaudière à grande sur-

face de chauffe, d'une détente à moitié de la course et d'un double réchauffeur d'eau alimentaire, cette machine n'a consommé que 2k174 de houille par force de cheval et par heure. Les autres machines de 6 chevaux, exposées par MM. Del et Brisson, consomment un peu plus de houille, bien que leur construction soit très-satisfaisante. On peut attribuer cette infériorité à l'emploi d'une moindre pression et d'une moindre surface de chauffe. Ce sont des machines de vente courante, dignes d'être recommandées.

Parmi les machines de moins de 6 chevaux, nous croyons devoir signaler la machine de 4 chevaux de M. Damey, de Dôle, qui n'a consommé que 2k68. Il est regrettable que ce constructeur n'ait pu concourir avec sa machine de 10 chevaux, à détente variable sur tous les points de la course du piston, dans les deux sens, avec changement de marche, par un seul excentrique. Le foyer de cette machine est rendu fumivore par la projection d'un courant d'air neuf, un peu chauffé, au bout de la grille. La flamme revient sur les côtés de la chaudière extérieurement dans des carnaux métalliques.

La machine Protte, de 5 chevaux, est une assez bonne machine, simple et peu coûteuse : sa consommation n'a rien d'exagéré.

Tableau des résultats des essais au f

à Billancour

MOMS des EXPOSANTS. (1)	NATIONALITÉS. (2)	FORCE NOMINALE en chevaux. (3)	TIMBRE de la chaudière en kilogr. par centimètre carré. (4)	PRESSION MOYENNE en marche en kilogrammes par centimètre carré. (5)	NOMBRE de tours de la poulie. (6)	LONGUEUR du levier du frein. 7.	POID dont est charg le levier en kilogr s
							MACHINE
			kilog.	kilog.			kilog
RANSOMES et SIMS. (Ipswich).....	Angleterre.	10	6.00	5.681	156.75	0.738	152.00
MARSHAL (Gainsborough).....	Id. ...	8	»	4.568	157.00	0.700	51.3
							M
C. GÉRARD. (Vierzon)	France.....	6	7.2275	8.250	132.00	2.000	11.[illegible]
F. DEL. (Vierzon)..	Id. ...	6	6.1950	6.773	132.00	1.600	20.7[illegible]
BRISSON (Orléans)..	Id. ...	6	7.227	7.248	123.36	1.600	20.70
ALLEN (*mach. Tuxford*).....	Angleterre..	6	»	4.765	138.23	0.690	51.35
							MACHINES
DAMEY. (Dôle).....	France.. .	4	6.969	5.864	119.77	1.500	17.0
PROTTE. (Toury)...	Id. ...	5	6.000	5.466	139.00	2.000	8.0
GAUTREAU. (Dourdans).....	Id. ...	5	5.162	5.162	110.00	2 000	19.0
							MACHINES
MAYS. (Paris).....	France....	2	7.000	7.000	122.00	1.520	7 00

N. B. — Les machines à essayer furent placées sous la surveillance de plusieurs agents : dès que la pression indiquée par le timbre de la chaudière eut été atteinte, les feux furent abattus, et les foyers soigneusement vidés. Chaque concurrent reçut une quantité de houille en rapport avec la force nomi-

ite sur les machines à vapeur,

l et 27 août 1867.

	FORCE réelle pendant l'essai en chevaux.	HEURES de la mise en marche.	HEURES de l'arrêt.	DURÉE totale de l'essai.	HOUILLE fournie réellement en kilogr.	VALEUR en houille du bois et de la paille de rallumage.	POIDS DE HOUILLE réellement consommée.	POIDS de houille brûlée par cheval et par heure.
	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
... DEVANT.								
					kilog.	kilog.	kilog.	kilog.
	12.707	1h.28'.10"	4h.41'.0"	3h.12'.50"	100	4.00—2.3	101.70	1.6915
	7.880	1h.48'.50"	5h.15'.0"	3h.16'.10"	80	4.00—2.3	81.70	3.1712
...AUX								
	6.368	1h.43'.30"	5h.03'.12"	3h.21'.32"	60—15.1	2.75—1.15	46.50	2.171
	6.971	1h.45'.00"	5h.02'.37"	3h.17'.37"	60	2.25—1.15	61.10	2.630
	6.303	1h.55'.05"	5h.40'.00"	3h.44'.55"	60+3.217	2.75—1.15	64.817	2.665
	6.838	2h.21'.45"	5h.01'.00"	2h.39'.15"	60	2.15—1.15	61.000	3.350
...DEVANT.								
	4.264	1h.42'.00"	5h.59'.00"	4h.17'.00"	60—11.95	2.25—1.15	49.150	2.680
	7.065	1h.34'.10"	4h.26'.00"	2h.51'.50"	40	2.15—1.15	41.000	2.815
	6.908	2h.02'.12"	4h.12'.00"	2h.09'.48"	50	2.25—1.25	51.000	3.503
...T ET AU-DESSOUS.								
	1.508	1h.30'.00"	5h.39'.00"	3h.49'.00"	30	2.25—1.15	31.100	7.406

nale de sa machine; il reçut, en outre, du bois et de la paille en quantité suffisante et pesée pour rallumer les feux. Les nombres négatifs de la quinzième colonne représentent le charbon rendu par deux constructeurs après l'essai. Le nombre positif de la même colonne représente une addition de char-

bon faite, au tas pesé, par le chauffeur. Dans la seizième colonne, les nombres négatifs représentent le poids des sacs contenant la houille.

Le frein employé par M. Ransomes est retenu à l'opposé de la charge par un ressort à boudin gradué : la traction moyenne indiquée par ce dynamomètre a été de 38 kilogrammes 615, et assez régulière. Un même frein fut employé par MM. Marshall et Allen : c'est un frein exactement équilibré. Les autres freins, sauf ceux de MM. Damey et Mays, ont un bras agissant comme charge du même côté que le poids. La tare fut soigneusement faite, et les longueurs des bras de levier rigoureusement mesurées.

La machine Ransomes et celle de M. Marshall étaient munies chacune d'un compteur enregistrant le nombre de tours de l'arbre du volant, auquel ils étaient liés par une petite bielle.

Pour les autres machines, le nombre de tours était déterminé par trois personnes; deux par comptage direct, la troisième par le gyromètre Goumey.

La pression initiale fut conservée presque intacte par presque toutes les machines; le niveau d'eau initial dût être rendu à la fin.

La machine Gérard a marché à une pression un peu supérieure à celle qu'indique le timbre; mais, même en tenant compte de cet excès de pression, la machine conserve son rang.

CHAPITRE IV.

MANÉGES.

---

§ 1. — Manéges à terre.

La division en manéges à terre, dans lesquels la force des chevaux est transmise par un arbre de couche posé à terre, et

en manéges en l'air, dans lesquels la transmission se fait au-dessus de la tête des chevaux, a paru nécessaire au Jury pour tenir compte des diverses circonstances qui peuvent se présenter dans les fermes.

Le manége de M. Barrett (*Reading limited C°.*) est très-anciennement connu ; sa construction ne laisse rien à désirer ; la couronne motrice est à denture intérieure et transmet, par trois roues folles, son mouvement à un pignon central horizontal ; cette disposition a pour bon effet de permettre de recouvrir les roues et d'égaliser la pression du tirage des chevaux sur l'axe vertical central. Ce manége a été vendu à 4.500 exemplaires ; il peut servir directement pour commander, à 80 ou 100 tours, les hache-paille, etc., et les batteuses avec une simple transmission intermédiaire. Faits depuis la force d'un cheval jusqu'à celle de six chevaux, ils coûtent de 242 à 612 francs, sans les fondations et les flèches d'attelage.

M. Gautreau présentait cinq manéges établis pour satisfaire aux divers besoins de la culture en France, pour petites et moyennes exploitations. Le petit manége à cloche de ce constructeur est digne d'être recommandé pour sa bonne construction et son bas prix.

§ 2. — Manéges en l'air à colonne.

La facilité d'orientation de ces espèces de manéges pouvant commander, la plupart du moins, une machine à battre posée en un point quelconque du pourtour de la piste, a contribué beaucoup à les répandre en France. Le constructeur qui, le premier, a donné l'impulsion, est M. Pinet, d'Abilly, et son manége est resté encore le meilleur de sa classe par sa simplicité d'exécution, la facilité de le placer et de le démonter. Toutefois, parmi les manéges que l'on a pu faire fonctionner, il est juste de citer comme recommandable celui présenté par M. Maréchaux et inventé par M. Creuzé des Roches. La première roue ou couronne est, il est vrai, forcément

conique et d'un diamètre assez restreint, ce qui rend ce manége assez difficile de traction ; mais il est solide et multiplie beaucoup la vitesse.

Enfin, un jeune constructeur, M. Gautreau, présentait plusieurs manéges en l'air d'une bonne construction ; le petit manége à colonne et à arbre de couche en l'air peut être très-utile à la petite culture ; le grand manége à colonne, à poulie verticale, convient mieux à la moyenne culture.

CHAPITRE V.

MOTEURS A VENT.

---

§ 1. — Moulins à vent.

La classe 74 n'a pu juger que les moteurs à vent fonctionnant d'une manière à peu près permanente. Le plus remarquable, surtout au point de vue du règlement de la surface des ailes par le vent lui-même, est celui de M. Marot, qui a fonctionné sans accident à Billancourt, pendant toute la durée de l'Exposition. L'ensemble des ailes et de leur moyeu peut glisser le long de l'arbre lorsque la vitesse du vent dépasse un chiffre tel qu'un contre-poids puisse être soulevé. Ce glissement du moulin sur l'arbre est utilisé pour faire fermer les ailes d'une quantité d'autant plus grande que l'excès de vitesse est plus considérable. Bien que ce moulin paraisse un peu compliqué, tout son mécanisme est tellement bien étudié que la marche est régulière et la résistance suffisante. Ce moulin s'oriente de lui-même.

Le moulin à vent, pour exploitations agricoles, inventé par l'abbé Thirion et exposé par la *Société des Hauts-Fourneaux de Cathelineau* (Belgique), s'oriente et règle la surface de ses ailes de lui-même. Chaque ailette est articulée par un de ses

bords à un cercle fixe et par le bord opposé à un cercle mobile qui s'écarte d'autant plus du premier que la vitesse est plus grande, comme les boules d'un pendule régulateur. Ce moulin a fonctionné presque constamment sur l'annexe belge du parc, sans avaries.

Le moulin Aubry n'était pas assez solidement construit pour résister aux vents énergiques ; il a cependant fonctionné assez convenablement. Il est muni d'un régulateur en forme de disque, qui, pressé plus ou moins par le vent, pousse un mécanisme augmentant plus ou moins la course de la pompe à faire mouvoir. Le vent augmentant de vitesse, le travail que doit effectuer le moulin est accru et réciproquement suivant le principe déjà appliqué par M. Bernard ; on peut ainsi utiliser les plus petites vitesses de vent pour élever de l'eau, et, en outre, les ailes s'effacent lorsque la force du vent dépasse le maximum du travail résistant de la pompe. On évite ainsi les ruptures ; enfin, ce moulin s'oriente seul.

CHAPITRE VI.

MOULINS.

---

§ 1. — Moulins à bras.

Un grand nombre de fermes sont tellement situées que, pendant une grande partie de l'année, elles ne peuvent qu'avec peine communiquer avec les moulins et obtenir de la farine fraîche. D'autre part, la plupart des grandes fermes disposant aujourd'hui d'une force motrice suffisante, par l'adoption, presque générale, des manéges et celle assez fréquente des machines à vapeur, il est d'une excellente économie, pour le cultivateur, d'avoir chez lui un moulin à farine. Il peut ainsi préparer, à l'époque la plus favorable, celle dont il a

besoin pour la consommation dans sa ferme, sans perte d'aucune sorte ; et il se débarrasse ainsi de transports toujours très-onéreux et parfois même d'une impossibilité absolue en hiver ou au printemps.

Aussi n'est-ce pas d'aujourd'hui que l'utilité des moulins de ferme a été reconnue ; mais si le problème est actuellement résolu, il importe toujours de rechercher parmi les modèles existants celui qui présente le plus d'avantages au cultivateur : c'est dans ce but que la classe 74 a fait essayer les moulins exposés à Billancourt, non-seulement pour constater leur bon fonctionnement, comme produits de la mouture, mais encore au point de vue de la force motrice qu'ils nécessitent.

Les conditions auxquelles doit satisfaire un bon moulin de ferme sont au nombre de quatre :

1° Produire en un temps limité une suffisante quantité de farine panifiable ;

2° Dépenser le moins possible de force motrice ;

3° Être d'une conduite facile, au point de vue de la surveillance et des réparations ;

4° Être d'un prix peu élevé.

Le premier moulin essayé est celui de M. Théophile Mercier (breveté en 1857). Il se compose de deux petites meules en pierre de la Ferté-sous-Jouarre, de 0m50 de diamètre, placées horizontalement l'une au-dessus de l'autre. La supérieure est dormante ou fixe, l'inférieure seule tourne ; elle est calée sur un arbre vertical qui porte en dessous un pignon commandé par une roue conique placée sur l'arbre de la manivelle motrice : cet arbre est naturellement muni d'un volant pour régulariser le mouvement autant que possible. A l'opposé du volant, le même arbre porte une poulie à gorge qui commande la bluterie.

Le blé arrive par un distributeur bien disposé dans l'œillard de la meule supérieure, et de là tombe entre les meules où une petite roue étoilée, fixée après l'arbre et près de la meule tournante, l'éparpille de tous côtés ; la boulange sort naturel-

lement par le contour des meules et se rend par une manche ordinaire dans une bluterie.

L'inconvénient le plus à craindre dans les petits moulins mus à bras ou par manége, c'est l'échauffement de la farine, parce qu'ils doivent marcher avec une vitesse d'autant plus grande que les meules ont moins de diamètre et parce que la chaleur, dégagée par le frottement sur une surface restreinte, échauffe d'autant plus facilement la farine qui s'y fait à chaque instant.

Pour éviter cet inconvénient, si préjudiciable aux intérêts des cultivateurs, M. Mercier a percé dans sa meule gisante, ou supérieure, quatre évents ou ventilateurs qui prennent l'air dans l'œillard, vers l'arête supérieure, de façon à ne jamais être engorgés par le grain. Ces évents amènent des courants continus d'air frais entre les meules et sur la farine qui ne peut ainsi s'échauffer, ce que l'essai nous a prouvé.

Le blé arrive sur la meule d'une façon parfaitement régulière : il est d'abord nettoyé et ventilé sur des grilles placées sous les meules, entre les montants du bâtis et dans une trémie où puise un élévateur ou chaîne à godets se fournissant constamment à la trémie alimentaire supérieure, qui reçoit un mouvement latéral de va-et-vient très-favorable à la descente régulière du grain dans l'œillard des meules.

Ce qu'il y a de remarquable dans les dispositions du moulin Mercier, c'est le moyen employé pour que les meules soient toujours parfaitement parallèles l'une à l'autre sans quelles se touchent, même en tournant vide.

On obtient ce parallélisme à l'aide : 1° de huit vis horizontales qui agissent sur les flancs d'une boîte dans laquelle est scellée la meule gisante ou supérieure. En vissant l'une et en dévissant l'autre, on amène cette meule où l'on veut dans le plan horizontal ; 2° quatre vis verticales ayant la tête en bas et leur écrou dans le cadre supérieur, permettent de soulever cette meule plus ou moins, de chaque côté ; avec ces douze vis on peut donc amener très-près l'une de l'autre les

deux meules sans les faire toucher et de façon que l'espace qui reste entre leurs bords externes soit uniforme sur tout le pourtour, ce qu'on vérifie facilement en y passant, comme *témoin* ou *jaugeur*, une lame mince de laiton qui doit entrer également sur tout le pourtour de l'*entre-meules*.

Le tableau ci-après, résumant nos essais dynamométriques sur les moulins, prouve que le moulin Mercier a satisfait aux conditions reconnues ci-dessus nécessaires.

1° Il donne par une seule mouture près de 75 pour 100 de farine panifiable, non échauffée et aussi belle que celle qu'on obtiendrait d'un grand moulin. Avec un effort moteur moyen, équivalant à ce que peut donner un *homme fort* pendant une ou deux heures, il donne 11 kil. 674 de mouture par heure, et avec la force d'un cheval vapeur, 44 kil. 735 ; chiffre supérieur aux chiffres moyens.

2° Il n'emploie, pour la mouture et le jeu de la bluterie à vide, que 6,139 kilogrammètres, chiffre inférieur à celui que dépensent les grands moulins les mieux faits.

3° La conduite du moulin est facile par cela même que pouvant régler facilement le parallélisme sans que les meules se touchent, les repiquages sont moins fréquents, l'usure moindre ; d'ailleurs, trois ouvertures ménagées dans les parois permettent de surveiller le travail des meules et de parer à toute cause d'arrêt ou de dérangement.

4° Enfin avec ses appareils de nettoyage et sa bluterie il reste par son prix à la portée de la plupart des cultivateurs.

Le premier modèle à meules de 0m25 de diamètre n'emploie que la force d'un homme et même d'une femme et peut faire de 6 à 12 kilogrammes de mouture à l'heure : il coûte complet, nettoyage, bluterie et accessoires, 400 francs.

Le second modèle, pour les fermes moyennes, a des meules de 0m35 de diamètre ; il peut être mû par un homme fort et donne alors de 12 à 16 kilogrammes de mouture à l'heure ; ou,

mû par un cheval ou par la vapeur, de 18 à 30 kilogrammes: il coûte, complet, 550 francs.

Le troisième modèle, pour les grandes fermes, est de la force de deux chevaux vivants ou de un et demi cheval-vapeur; il peut faire de 40 à 50 kilogrammes de mouture à l'heure et coûte 825 francs.

§ 2. Moulins à eau ou à vapeur.

Le moulin Brisson, exposé à Billancourt et essayé au dynamomètre de rotation, est avantageusement connu depuis plusieurs années en France : les résultats des essais, quoique assez favorables, eussent pu l'être davantage, si le moulin eût été mieux réglé et mieux conduit. La disposition des meules du moulin Brisson est caractéristique : la meule *gisante*, complétement immobile ordinairement, est, ici, oscillante autour de son centre de gravité, grâce à deux axes perpendiculaires l'un à l'autre, dans le genre du genou de Cardan. Cette meule peut donc osciller sans tourner autour de son axe vertical; la meule tournante, placée au-dessus de la première, oscille de même, mais en même temps elle tourne autour de son axe vertical; dans ce mouvement, elle presse sur le grain à moudre comme dans les systèmes ordinaires, mais la meule *gîte* pouvant osciller, il n'y a jamais sur un côté de la meule plus de pression que sur l'autre, par suite d'une imperfection de l'équilibre de la meule tournante. Les deux meules se tiennent donc toujours également serrées l'une contre l'autre, tout en oscillant. On évite ainsi les chocs de pierre sur pierre, ce qui peut économiser de la force motrice.

Les meules Dubois-Girard ont été appliquées, à Billancourt, à un moulin exposé par MM. Ransomes et Sims : ces meules à rayons sont munies de conduits aérateurs au nombre de vingt; l'air frais est forcé de s'introduire entre les meules et de circuler dans le fond des talons des rayons; l'archure ferme hermétiquement la meule, de sorte que l'air sortant des meules

et les produits de l'évaporation ne peuvent se rengager dans la prise d'air. Toutefois, l'air n'est pas comprimé dans l'archure ; il peut s'échapper par un conduit supérieur, à cascades, forçant les produits de la vaporation à se déposer.

L'essai de ce moulin a été satisfaisant : la boulange n'était nullement échauffée, bien que le moulin, mû par une très-forte machine à vapeur, marchât à une très-grande vitesse.

Essais dynamométriques des moulins à farine, faits à Villancourt les 24 et 26 septembre 1869, par M. J.-A. Grandvoinnet.

NOM et demeure de l'exposant.	NATURE du grain moulu.	POIDS DU GRAIN moulu.	POIDS DU GRAIN à l'hectolitre.	POIDS des diverses parties de la mouture.		RENDEMENT par 100 kilogrammes.	RENDEMENT POUR CENT en farine.	RENDEMENT POUR CENT en son.	TEMPÉRATURE du lieu.	TEMPÉRATURE de la farine.	DURÉE de l'expérience.	GRAIN MOULU par heure.	NOMBRE DE TOURS de la meule par minute.	EFFORT MOYEN au dynamomètre.	TRAVAIL moteur par seconde.	TRAVAIL UTILE en blé moulu par cheval-vapeur et par heure.	TRAVAIL DÉPENSÉ pour moudre un kilogr. de grain.
		kilog.	kilog.		kilog.							kilog.		kilog.	kilog. m.	kilog.	kil. m.
MERCIER (Théophile), à la Ferté-sous-Jouarre (Seine-et-Marne).....	Froment (1).	1.9295	78.00	Farine 1re..	1.270	66.14	74.73	»	16°.5	25°.0	9'.55"	11.674	268	8.563	19.907	14.735	6.139
				Farine 2e..	0.163	8.59											
				Gruaux et petit son.	0.135	7.03	....	25.26									
				Sons (petits et gros)..	0.350	18.23											
				TOTAL..	0.920	99.99											
				Déchet...	1.0095	0.50											
BRISSON, FAUCHON et Cie, à Orléans (Loiret).....	Froment (2). 18.723 litres	14.660	78.30	Farine 1re..	8.960	61.119	73.397	»	16°.0	24°.5	10',25"	84.441	68.8	122.2405	220.150	28.767	9.386
				Farine 2e et Gruaux blancs...	1.800	12.278											
				Petit son...	1.100	7.503	....	25.288									
				Son.....	2.600	17.735											
				TOTAL..	14.460	98.635											
				Déchet...	0.200	1.364											

(1) Il n'y eut pas de seconde mouture : la bluterie marchait à vide.
(2) Sans blutage.

CHAPITRE VII.

HACHE-PAILLE.

§ 1. — Hache-paille à moteur.

La division des fourrages en petits fragments permet au cultivateur de faire des mélanges rationnels et parfaits des diverses qualités de fourrages, soit entre eux seulement, pour faire consommer les plus mauvais, soit avec des aliments plus nutritifs ou plus aqueux. L'usage des hache-paille se répand de plus en plus. Pour présenter toute l'utilité désirable, ils doivent :

1° Couper en fragments de longueur plus ou moins grande, suivant l'emploi que l'on doit faire de la paille ;

2° Exiger par kilogramme de paille coupée à un centimètre de longueur, comme type, le moins possible de travail moteur ;

3° Être d'une conduite facile, d'un entretien peu coûteux et d'une grande durée ;

4° Enfin le prix ne doit pas être exagéré.

L'examen des hache-paille et leur essai dynamométrique ont été faits par le Jury dans cet ordre d'idées : le tableau des résultats des essais dynamométriques donné ci-après est suffisamment explicite ; toutefois, nous ferons remarquer que les colonnes 8, 11, 16, 21 et 26, renferment les chiffres *premiers* caractéristiques des essais.

MM. Picksley et Sims fabriquent des hache-paille de toute grandeur, depuis le modèle simple à bras ne coupant la paille qu'à une longueur (9 millimètres) et seulement 20 grammes par tour, ou un kilogramme par minute au plus, jusqu'au grand modèle à trois couteaux, capable de couper de 150 à

200 grammes par tour, où de douze à seize kilogrammes par minute, avec un moteur égal à deux ou trois chevaux-vapeur.

Le modèle primé et essayé à Billancourt est celui désigné par les constructeurs sous le n° 6. N'ayant pu être essayé qu'avec une manivelle dynamométrique, il n'a pu faire tout le travail pour lequel il est construit; cependant, il a donné d'excellents résultats comme coupage et facilité de conduite.

Les couteaux sont à tranchant convexe bien étudié, pour que la coupe se fasse suivant un angle convenable et à peu près constant.

Comme la plupart des hache-paille anglais, l'alimentation ou la conduite de la paille se fait même pendant la coupe, de sorte que la paille est poussée et pressée contre l'arrière des lames; il résulte de cette disposition un frottement inutile et nuisible, qui augmente beaucoup la dépense de force motrice, ce que l'essai dynamométrique a fait ressortir: la plupart des constructeurs persistent cependant dans l'adoption de ce système à alimentation continue; cela tient sans doute aux inconvénients que présentent les hache-paille à mouvement alternatif, lorsqu'ils doivent être mus à grande vitesse par des moteurs autres que la main de l'homme.

Ce hache-paille peut couper à deux longueurs différentes, sans changement de roues; il suffit d'agir sur un levier de débrayage: en outre, on peut faire marcher la paille en arrière en cas de mauvaise alimentation ou d'accident; enfin, le même levier permet d'arrêter entièrement le hache-paille.

La construction de cet instrument ne laisse rien à désirer.

Les hache-paille de MM. Ransomes et Sims méritent aussi d'être placés au premier rang. Le modèle n° 24 est fait pour être mû par un manége ou par la vapeur; la bouche a $0^{m}260$ de large et peut s'ouvrir de 51 à 102 millimètres en hauteur; il coupe la paille à deux longueurs (10 et 20 millimètres) sans changement de roues; il a comme le précédent, un bon débrayage à manchon denté; comme pour le précédent, l'essai

dynamométrique lui eût été plus favorable s'il avait pu fait avec nn moteur à vapeur.

§ 2. — Hache-paille à moteur et à main.

Ce genre de hache-paille ne diffère guère des précéde qu'en ce qu'ils peuvent, à la rigueur, être mus par un ou d hommes; ils sont donc plus petits et l'économie de fo motrice a plus d'importance. Le Jury a cru devoir placer première ligne le hache-paille Walck-Virey, dans lequel paille n'avance que dans l'intervalle des *coupes*. On obtie cette alternance si avantageuse des travaux, par des méca nismes un peu délicats, surtout pour le fonctionnement rapid à la vapeur.

L'essai a été assez favorable à ce genre de hache-paille : le coupage d'un kilogramme de paille à un centimètre de longueur a exigé 819 kilogrammètres seulement.

Le hache-paille Walck-Virey peut couper la paille à plusieurs longueurs : il faut arrêter l'appareil pour opérer co changement.

Le hache-paille Ashby et Jeffery, placé au second rang, est à alimentation continue. Il est très-bien construit et présente les perfectionnements récents : changement instantané des longueurs de coupe, et recul de la paille; il peut couper trois longueurs; il a exigé, pour chaque kilogramme de paille coupé à un centimètre de longueur, 869 kilogrammètres de travail moteur. Il est un peu fort pour être facilement mu par un homme.

§ 3. — Hache-paille à main.

Si l'économie de force motrice n'a qu'une importance secondaire dans les hache-paille destinés à être mus par la vapeur, en revanche elle forme la condition principale des hache-paille à main. A ce point de vue, les systèmes à alimentation

CHE-PAILLE FAITS A

ET.

MOTEUR						OBSERVATIONS.
ur de manivelle			par k	MENT que		
pour						
e che-lle nt ur. (16)	le volant et la coupe. (17)	la coupe seule. (18)	le volant seul. (19)	le ent cyli	rt vail byé upe vail sé enne. (20)	(29)
. M.	K. G. M.	K. G. M.	K. G. M.	K.	ent.	
430	31.828	21.622	93.54	20	1	Hache-paille à alimentation continue et coupe intermittente.
250	28.109	21.431	140.00	32	3 10	Hache-paille à alimentation et coupe alternes.
262	28.219	21.273	71.80	16	15	*Idem.*
525	17.542	14.287	80.00	20	0	Hache-paille à alimentation continue et coupe intermittente.
869	15.219	9.902	158.01	22	7	*Idem.*
019	22.432	19.074	51.41	13	0	*Idem.*
575	16.112	10.335	181.61	32	9	*Idem.*
905	20.939	12.513	236.59	29	2	*Idem.*
80	30.555	21.255	115.47	23	9	*Idem.*
162	25.328	17.772	262.70	61	7	*Idem.*
258	31.968	23.250	237.76	49	6	*Idem.*
737	33.712	29.062	132.86	59	0 8	Hache-paille à alimentation intermittente.
74	31.431	29.906	75.42	23	2 8	*Idem.*
25	16.900	12.250	116.25	40	3	Hache-paille à alimentation continue.
26	13.601	8.951	171.82	64	6	
37	19.728	12.753	313.66	65	1 0	Hache-paille à alimentation intermittente.
20	35.217	23.242	42.63	19	1	*Idem.*
46	41.175	37.200	74.34	24	7	*Idem.*

intermittente paraissent tout d'abord préférables, mais en revanche ils sont un peu coûteux pour les petites exploitations.

Le petit hache-paille, système Biddell, présenté par MM. Ransomes et Sims a bien fonctionné ; le mécanisme de changement de longueur de coupe est simple et efficace. La construction est très-soignée et bien entendue.

Grâce à l'alternance du travail de la *conduite* de la paille et de celui du *coupage*, la résistance à vaincre est presque uniforme et il ne faut, par kilogramme de paille coupé à un centimètre de longueur, que 736 kilogrammètres, chiffre le plus petit donné par nos essais.

Le hache-paille Peltier est à alimentation continue par une transmission à vis sans fin perfectionnée (engrenages moulés sur le chemin décrit par la vis). Il se recommande par sa simplicité et son bas prix.

M. Paulvé-Millot présentait plusieurs modèles de hache-paille parmi lesquels nous croyons pouvoir recommander le système à alimentation intermittente alternant avec le coupage. Quelques perfectionnements dans la forme des lames et dans l'ensemble de la construction, feraient de ce hache-paille un instrument de premier mérite. (*Voir le tableau ci-joint.*)

CHAPITRE VIII.

PRESSES ET PRESSOIRS.

L'essai des pressoirs n'a pu être fait faute de vendange ou de marc à presser ; mais ils ont pu être appréciés par un examen suivi des moyens de compression eu égard à la pression totale qu'ils peuvent exercer, à la rapidité de la manœuvre des organes, à leur mode de construction, à leur durée, à leur entretien et au prix relatif.

Trois grandes classes de presses étaient soumises à l'examen.

Presses à huile. — Dans cette catégorie les presses hydrau-

liques ont certainement l'avantage pour les grandes huileries : jugeant au point de vue de la classe 74 (matériel des usines agricoles), le Jury a cru devoir laisser de côté les presses industrielles, appréciées par une autre classe, et il s'est borné à recommander les meilleures presses pour les petites huileries si nombreuses encore dans le midi de la France, en Italie et en Espagne.

La presse de M. Pinaquy et Sarvy est à levier et à vis et de la plus grande simplicité : la construction est très-remarquable; la vis à filets amincis du corps à l'extérieur, peut à égalité de résistance présenter un pas plus petit, ayant pour bon effet une plus grande multiplication de la force.

La presse de M. Benini (Italie) est à vis et engrenage : plus forte que la précédente elle peut lutter sans désavantage.

La presse de M. Fossey et Cie (Espagne) est du même système que celle de M. Pinaquy et Sarvy, sauf que les filets *ont* une section rectangulaire et non trapézoïdale.

Pressoirs à vin et à cidre. — Ces pressoirs étaient assez bien représentés dans l'exposition du Champ-de-Mars et de Billancourt, bien que quelques fabricants renommés de la Champagne et de la Bourgogne aient cru devoir s'abstenir, ce qui est regrettable dans un pays où la vigne a tant d'importance.

M. Samain exposait non-seulement son ancienne presse à genou si digne d'éloges, mais encore une nouvelle presse, dite sans frottement, que, malheureusement, on n'a pu voir fonctionner qu'à l'état de modèle, réduit à peu près au dixième. Cette presse se compose d'une vis, à filets très-inclinés sur l'axe, qui forme la tige ou le support d'une table sur laquelle sont les matières à presser, et qui peut se lever entre quatre colonnes reliées en haut par un très-fort sommier en fonte. Deux écrous peuvent être alternativement soulevés à l'aide d'un levier, moteur oscillant qui agit sur eux par l'intermédiaire de bielles ou de pieds de biche. Quand l'un des écrous

est soulevé il appuie ses filets contre ceux de la vis et force celle-ci à s'élever, pendant que l'autre écrou descend par son propre poids en tournant autour de la vis; ce dernier écrou étant à son tour soulevé lorsque le levier revient en sens contraire, le premier retombe; à chaque oscillation du levier moteur, le même jeu se renouvelle; il en résulte que ces deux écrous font sur la vis, considérée comme crémaillère, l'effet d'un double encliquetage muet. La force ainsi obtenue peut être plus limitée que dans d'autres pressoirs; il est regrettable que le grand modèle de cette presse exposée dans l'annexe du parc n'ait pu fonctionner à l'aide de la vapeur devant le Jury, forcé ainsi de réserver son opinion sur cette invention.

La presse à genou de M. Samain date déjà d'une dixaine d'années: un levier agit pour faire tourner une vis horizontale, à double filetage symétrique, tournant dans deux écrous: ceux-ci forment les deux sommets d'un losange composé de quatre doubles bielles articulées du haut à un sommier fixe et du bas à un sommier mobile qui descend lorsque la vis en tournant ferme le losange ou les deux genoux. Avec une force motrice constante, la pression opérée va en croissant très-rapidement, avantage considérable puisque la matière à presser réagit aussi de plus en plus. Le rendement mécanique ou l'effet utile de ce genre de presse est supérieur a celui des meilleurs pressoirs à engrenages, soit environ 45 pour 100.

Les seules observations à faire consistent dans la limitation de la course du genou ce qui force, pour le vin, à faire des marcs peu épais mais larges.

M. Samain a eu l'heureuse idée de courber légèrement en dehors les tiges guides du sommier compresseur. Ces tiges que la pression fait allonger, tendent par suite à se redresser dans leurs parties courbes; ce redressement, quelque petit qu'il soit, est rendu apparent sur un cadran, où court l'extrémité d'une aiguille multiplicatrice. On a ainsi un dynamomètre semblable à celui de Regnier et qui, bien taré, permet

au vigneron de proportionner sa pression suivant la qualité du vin.

En outre, dès que la pression dépasse celle que peuvent supporter avec la plus grande sécurité les organes de l'appareil, le levier du dynamomètre arrête le levier moteur. Ce pressoir est ainsi préservé de toute rupture.

MM. E. Mabille frères, d'Amboise, exposaient plusieurs pressoirs à engrenages et un pressoir hydraulique. Le Jury de la classe 74 signale tout particulièrement le modèle à trois paires d'engrenage et à débrayage spontané.

La pression s'opère successivement avec quatre vitesses décroissantes, de manière à accélérer le travail à l'origine lorsque la résistance du marc est très-faible. La multiplication s'élève autant que cela peut-être nécessaire pour extraire tout le vin.

L'exécution des diverses parties de ce pressoir est bonne, et les prix des divers modèles rendent abordables ces appareils à la petite comme à la grande propriété.

La maison Chollet-Champion présentait aussi un grand nombre de pressoirs d'une exécution tout à fait remarquable. Nous signalons particulièrement le pressoir à boisseau, à trois paires d'engrenages, qui ne le cède à aucun en puissance et en rapidité de manœuvre ; la pressée se fait en quatre vitesses décroissantes.

Signalons ensuite chez les mêmes exposants :

1° Le treuil vertical ; addition facile à faire, pour en augmenter la puissance, à tous les pressoirs ordinaires à lanterne, ou à simple levier à embarrage.

2° Le pressoir hydraulique, très-bien disposé, d'une manœuvre rapide et facile, bien qu'en apparence il paraisse un peu compliqué : la presse hydraulique proprement dite peut s'appliquer à toute maie en bois, ou en pierre.

Parmi les divers pressoirs hydrauliques exposés, celui de M. E. Mannequin peut plus spécialement être recommandé en raison de sa simplicité, de son bon fonctionnement et de son

énergie. Le modèle actuel à deux pistons est bien préférable à l'ancien.

Le pressoir de l'école de Panteleimon, bien que d'un bon emploi, ne présente rien de particulier à signaler.

M. Maurice Rateau exposait un énorme pressoir à deux vis et plusieurs paires d'engrenages : sa force est considérable ; le cuvelage carré s'ouvre et se ferme promptement et facilement; mais l'ensemble paraît un peu compliqué et d'exécution coûteuse.

Presses à foin. — On n'a pu essayer convenablement que la presse de M. Leduc, qui peut être recommandée à tout grand cultivateur devant exporter des fourrages par chemin de fer; c'est une presse à engrenages et à vis, montée sur un plancher de bascule, de sorte que la charge peut être pesée, puis pressée.

Il n'est pas inutile de faire ici quelques observations sur les raisons qui peuvent engager à comprimer le foin.

Au point de vue exclusivement agricole, on pourrait par ce moyen conserver une partie du foin des années exceptionnellement fécondes, pour les années pauvres, ce qui permettrait de régulariser l'élevage et l'engraissement des animaux, soumis aujourd'hui à d'énormes fluctuations.

Au point de vue commercial, le mode actuel de transport des fourrages secs réduit beaucoup le rayon d'approvisionnement des grandes villes.

Le transport direct par voitures est très-coûteux, dès que la distance dépasse quelques lieues, et, en outre, le chargement d'une matière si encombrante est très-difficile; le moindre heurt dérangeant l'harmonie du chargement produit souvent des pertes de temps fâcheuses.

Le transport par chemin de fer n'est économique qu'autant que le mètre cube de la matière à transporter est d'un poids considérable : il faut donc comprimer le foin pour en faire

entrer le plus grand poids possible et réglementaire dans un wagon.

Le principe des presses à foin est le même que celui des pressoirs, avec l'addition de dispositions propres à faciliter la ligature des bottes de foin, ces opérations devant être simultanées.

La presse Leduc a paru la mieux étudiée, et les deux essais qui en ont été faits ont prouvé que la manœuvre est prompte et facile. On peut, au maximum, réduire le fourrage au quart de son volume, ce qui donnerait un poids de 400 kilogrammes par mètre cube de foin comprimé. Les balles sont de 50 kilogrammes, et un ouvrier habitué et suffisamment fort peut mettre en bottes 2,000 kilogrammes dans sa journée, ce qui réduit le prix de la compression à environ 3 francs par 1,000 kilogrammes pour l'exploitation d'une quarantaine d'hectares de prairie.

M. Samain exposait une presse à foin à l'état de modèle réduit au 1/10 environ, et du même système que sa presse sans frottement.

CHAPITRE IX.

MACHINES A ÉLEVER L'EAU.

1° Norias et autres machines élévatrices pour l'irrigation.

L'arrosage des prairies ne peut avantageusement se faire avec de l'eau élevée mécaniquement qu'autant que les machines élévatoires employées donnent un effet utile considérable, puisque le prix de revient de l'arrosage dépend essentiellement du prix de chaque mètre cube d'eau.

La première condition à exiger d'une machine élévatrice est donc l'économie du travail moteur. En second lieu, il faut

que cette machine puisse donner beaucoup d'eau par minute, sans être d'une installation trop coûteuse ni d'un prix trop élevé; enfin, la conduite doit être facile et l'entretien peu onéreux.

Seule, la noria de M. de Saint-Romas était installée assez convenablement pour être essayée au dynamomètre de rotation, et elle a donné d'excellents résultats, comme le montre le tableau ci-après.

Cette noria se distingue de toutes les autres : 1° par la disposition particulière de ses godets, munis d'un siphon à air permettant à ce gaz de s'échapper avec une telle facilité, lorsque les godets entrent dans l'eau, qu'ils n'éprouvent pas alors de résistance appréciable; 2° par la forme triangulaire prismatique du seul tambour sur lequel s'enroulent les godets; 3° dans une bonne construction de la chaîne et un mode convenable d'attache des godets.

Le siphon à air est préférable aux soupapes, sujettes à se déranger ou à s'obstruer : il permet de supprimer le rouet inférieur que l'on employait autrefois à la partie inférieure de la chaîne pour la tenir tendue et contrebalancer la réaction de l'eau sur les godets y entrant.

Cette disposition permet d'allonger la chaîne du haut sans difficulté et rapidement.

La chaîne passe sur un treuil d'une forme triangulaire dont les branches sont armées de couteaux en acier sur lesquels reposent les maillons; la chaîne ne peut glisser en arrière.

On peut faire des norias de ce modèle capables de donner quinze mètres cubes d'eau par minute.

Elle peuvent évidemment enlever les eaux les plus sales et les plus vaseuses sans dérangement.

TABLEAU DES EXPÉRIENCES DYNAMOMÉTRIQUES FAITES SUR LA NORIA DE M. DE SAINT-ROMAN, A BILLANCOURT, LES 29 ET 30 AOUT 1867,

PAR M. J.-A. GRANDVOINNET.

(La hauteur d'élévation est restée, dans tous les essais, de 10m18.)

NUMÉROS des expériences.	NOMBRE DE TOURS PAR MINUTE			NOMBRE de godets élevés par minute.	VOLUME d'un godet en litres.	QUANTITÉ d'eau élevée par minute en litres.	TRAVAIL utile en eau élevée.	ORDONNÉE moyenne de la courbe dynamométrique.	EFFORT moyen correspondant.	TRAVAIL MOTEUR		RENDEMENT ou effet utile.	OBSERVATIONS.
	à la machine à vapeur.	à la poulie dynamométrique	au tambour de la noria.							par minute en kilogrammètres.	en chevaux-vapeur.		
							en litres.	en millim.	en kilog.				
1	150.60	146.19	10.417	31.250	21.00	656.25	6,680.6	12.289	31.536	7,311.5	1.623	0.914	Le ressort dynamométrique fléchit de 38 millimètres 97 pour 100 kilog. Le diamètre de la poulie dynamométrique est de 0m304.
2	148.33	143.92	10.256	30.767	20.04	616.367	6,389.4	12.361	31.718	7,240.1	1.609	0.882	
3	147.00	142.63	10.164	30.491	20.04	611.042	6,220.4	11.912	30.567	6,914.8	1.537	0.809	
4	141.66	137.45	9.794	29.383	21.00	617.047	6,281.5	13.370	34.308	7,479.5	1.662	0.845	
5	174.66	169.47	12.076	36.228	21.00	760.788	7,744.8	11.994	30.777	8,272.3	1.838	0.936	
6	81.00	81.50	5.808	17.423	21.00	365.891	3,724.8	13.156	33.759	4,364.0	0.970	0.853	

La noria à manége de M. Pfeiffer est bien disposée pour un puits : elle peut rendre de grands services pour l'arrosage de surfaces restreintes, pour les jardins, etc.; son installation n'a pas permis de l'essayer au dynamomètre.

Une petite noria à manivelle, de M. Santerre-Taconnet, peut être recommandée au même titre pour une quantité d'eau plus restreinte : elle peut aussi remplacer les pompes de puits.

§ 1. — Machine élévatoire à tube oscillant.

M. de Caligny exposait, à Billancourt, une machine motrice élévatoire à tube oscillant dont il est l'inventeur; elle a fonctionné plusieurs jours, à divers intervalles, à l'aide de l'eau élevée par des pompes Peltier, mues par une locomobile.

Cette machine élévatoire diffère essentiellement, même dans son principe, de tout autre appareil élévatoire connu. Elle se compose d'un tuyau fixe, destiné à débiter l'eau d'une chute motrice, relevé verticalement à son extrémité d'aval, où il est surmonté d'un tuyau ascensionnel, qui reçoit et élève à son sommet, où elle la déverse, *une partie de l'eau amenée par le tuyau fixe :* l'eau en excédant, *la véritable eau motrice*, s'écoule par intermittence, dans un canal de décharge, entre l'extrémité d'aval du tuyau fixe et le bas du tube mobile oscillant. Celui-ci est suspendu à l'une des extrémités d'un balancier et équilibré par un contre-poids convenable placé à l'autre bout. L'oscillation du tube ascensionnel, qui constitue tout le jeu de l'appareil, résulte : 1° de la *succion* opérée dans l'étranglement annulaire que l'eau motrice doit traverser pour s'échapper dans le canal de décharge, succion qui fait retomber le tube oscillant; 2° du retour de la colonne d'eau oscillante après la descente de ce tube, retour qui se prolonge assez pour que le contre-poids puisse relever le tube. Ainsi, sans soupapes, ni d'arrêt, ni d'ascension, c'est-à-dire sans arrêt brusque ni choc de la colonne d'eau, comme dans les *béliers hydrauliques*, on obtient une machine élévatoire d'un

rendement assez considérable. (Voir ci-après, pages 100 et 101, le tableau des expériences.)

Cette machine élévatoire, comme on le voit, a forcément pour moteur l'eau d'une chute; la hauteur à laquelle l'eau peut être élevée dépend de la hauteur de chute et ne doit guère dépasser quatre ou cinq fois la chute, pour conserver un bon rendement.

Les expériences faites par nous, sur cette machine, laissent un peu à désirer par suite : 1° de l'insuffisance du volume d'eau dont nous pouvions disposer; 2° de la difficulté de jauger l'eau motrice ; 3° du peu de surface du bassin d'amont et d'aval, forçant à faire des corrections un peu arbitraires. En multipliant les essais, nous avons cherché à annuler les erreurs.

Si l'on ne prend que l'expérience la plus longue, le rendement serait de près de 53 pour 100, chiffre assez élevé, si on considère que la machine hydraulique est motrice et élévatoire : si une roue hydraulique motrice fait mouvoir une pompe, le rendement de la roue est d'environ 60 pour 100, et le rendement en eau élève une fraction de cette fraction, soit environ les 75 centièmes, ce qui donne un rendement total de 45 pour 100 seulement, tandis que, ici, nous avons 53.

§ 2. — Pompes à force centrifuge.

L'installation faite à Billancourt, par M. Coignard, a montré pendant plusieurs mois une pompe dite à vitesse ordinaire donnant une énorme quantité d'eau puisée dans la Seine, et une pompe dite à vitesse réduite, aspirant l'eau à huit mètres de profondeur et la refoulant à seize, soit une élévation totale de 24 mètres. Ces deux pompes ont constamment bien fonctionné.

La première se compose d'une enveloppe ou carapace fixe en fonte contenant deux tambours coniques adossés par leur pointe et calés sur un même arbre qui les entraîne dans son

mouvement de rotation. Chaque cône est ouvert à son sommet, pour l'entrée de l'eau aspirée, et des aubes intérieures forment deux canaux en spirales coniques, que l'eau suit en sens inverse de la rotation. La courbure transversale de ces aubes est calculée pour recevoir l'eau sans choc au centre de la carapace et la conduire à la circonférence. L'eau prise ainsi au centre de la tubulure d'aspiration s'échappe par un étroit orifice formant tout le tour de la base, *fermée*, de chaque cône, et passe dans le canal de refoulement à section constante où elle s'élève à une hauteur en rapport avec la vitesse donnée aux cônes.

TABLEAU DES RÉSULTATS DES EXPÉRIENCES FAITES

NUMÉROS des expériences.	DURÉE des expériences.	NOMBRE DE COUPS DE PISTON PAR MINUTE		BAISSE de niveau dans le bassin d'amont.	VOLUME D'EAU FOURNI				HAUTEUR DE CHUTE		
		Pompe à deux corps.	Pompe à trois corps.		par la pompe à deux corps.	par la pompe à trois corps.	par la baisse de niveau du bassin.	en totalité.	en commençant.	en finissant.	[illegible]
1re	2′ 59″	32	28.8	0.04	362.77	403.80	121.92	888.49	0.461	0.424	[illegible]
2e	»	»	»	0.10	»	»	304.80	304.80	0.695	0.595	[illegible]
3e et 4e	»	»	»	0.07	»	»	213.36	213.36	0.695	0.625	[illegible]
5e	15′ 00″	34.44	31.0	0.055	1963.08	2185.5	167.64	4316.22	0.695	0.640	[illegible]
6e	2′ 00″	42.22	38.0	0.09	320.88	357.20	274.32	952 40	0.695	0.605	[illegible]
7e	1′ 00″	57.3	51.6	0.085	217.74	242.52	259.08	719.34	0.695	0.640	[illegible]
8e	1′ 00′	46.6	41.4	»	174.80	194.58	»	369.38	0.695	0.695	[illegible]
9e	1′ 00″	50.0	45.0	»	198.00	211.50	»	409.50	0.695	0.695	[illegible]
10e	2′ 30″	44.0	39.6	0.048	418.00	465.30	146.304	1029.60	0.695	0.647	[illegible]
	MOYENNES.....										

(a) De la chute moyenne brute, il faut retrancher la *dépression* qui se fait dans le bassin d'a[illegible]

(b) Les goulottes ne fournissaient pas l'eau également. Voici le rapport entre leurs débits ensemble 3.39 fois le volume de la première.

(c) Différence entre l'eau sortant du bassin d'amont et celle élevée, augmentée du volume d[illegible]

(d) A chaque oscillation du tube, le niveau baisse dans le bassin d'amont, trop petit, et le m[illegible]

La pompe centrifuge de MM. Neut et Dumont n'était pas installée à Billancourt; elle fonctionnait seulement au Champ-de-Mars. Cette pompe paraît être une très heureuse amélioration des pompes centrifuges faites sur le principe du ventilateur à air. Les ailettes de la partie mobile ont une courbure

HYDRAULIQUE DE M. DE CALIGNY, A BILLANCOURT

1867.

EAU ÉLEVÉE		EAU réellement motrice. (c)	HAUTEUR D'ÉLÉVATION DE L'EAU			TRAVAIL moteur réel.	TRAVAIL utile en eau élevée.	EFFET utile ou rendement de l'appareil.	NOMBRE D'OSCILLATIONS DU TUBE ASCENSIONNEL	
par les deux premières goulottes	par les quatre goulottes (b)		brute.	addition pour baisse de niveau à l'amont et à la levée. (d)	réelle.				en totalité	par minute
	litres.	litres.	mètre.		mètre.	k.g.m.	k.g.m.			
	79.93	785.56	1.181	0.065	1.236	333.077	98.793	29.67	16.0	5.36
[illegible].190	87.495	194.605	0.905	0.070	0.975	121.628	85.015	69.89	4.0	»
[illegible]	61.039	129.321	0.905	0.055	0.960	82.765	58.597	70.80	4.0	»
[illegible]	1135.25	3157.97	0.905	0 0475	0.9525	2014.785	1081.33	52.88	»	»
[illegible]	239.80	689.60	0.905	0.065	0.970	434.418	232.606	53.54	11.0	5.50
[illegible]	189.21	307.13	0.905	0.0625	0.9675	320.760	183.06	57.07	»	»
[illegible]	121.10	222.98	0.925	»	0.925	150.525	114.145	75.83	»	5.33
[illegible]	93.13	291.07	0.905	0.02	0.925	196.472	88.273	44.92	»	»
[illegible]	279.717	726.88	0.949	0.02	0.969	473.20	271.05	57.27	»	»
					0.984			58.267		5.40

[illegible] chaque oscillation, et le gonflement dans le bassin d'aval.

[illegible] goulottes sont aux deux dernières dans le rapport de 24.5 à 21.75. Les quatre goulottes donnent

[illegible] dans le tube après chaque expérience et qui est de 23 litres.

[illegible] a été mesurée au repos s'élève de 4 à 5 centimètres pour le jeu même de l'appareil.

convenable pour recevoir l'eau sans choc, bien qu'elle arrive parallèlement à l'axe de rotation, et pour la conduire, sans agitation nuisible, jusqu'à la circonférence d'où elle s'échappe comme dans les turbines motrices centrifuges, et s'élève dans le canal de refoulement.

§ 3. — Pompe à purin.

La pompe exposée par M. Ganneron satisfait bien à ces dernières conditions; elle est à deux corps entre lesquels se trouve un réservoir d'air; elle est extrêmement facile à démonter et à remonter et les essais faits lui ont été favorables.

La pompe Peltier est aussi une bonne pompe dont le rendement est presque aussi élevé.

La pompe à purin de M. Eldin est seulement aspirante et élévatoire et ne présente rien de remarquable que sa simplicité de construction et son bas prix.

La pompe de MM. Jeannin frères, de Pontarlier, présente une disposition analogue; si elle est un peu plus coûteuse, en revanche elle est plus solide et bien établie pour élever le purin.

M. Durosoy présentait toute une série de pompes à tiges extérieures au corps de pompe, qui rendent la visite et l'entretien de ces pompes assez faciles.

La petite pompe à deux corps de M. Brossemant est bien établie et a donné un bon rendement.

§ 4. — Pompes à usages domestiques.

Parmi ces appareils, la pompe exposée par M. Thiébault (Victor), et inventée par M. Aubry, doit être particulièrement recommandée. Non-seulement elle donne, comme le montre le tableau des essais, un fort rendement mécanique (57 pour 100), mais encore elle est disposée dans toutes ses parties de façon à supprimer la plupart des causes de dérangement. Cette pompe est à double effet. L'exposition de M. Thiébault à Billancourt présentait une grande variété de pompes du même principe.

La pompe de MM. Jeannin frères, de Pontarlier, est à piston rotatif, auquel un balancier, monté directement sur l'arbre, donne un mouvement alternatif; une simple cloison diamé-

trale dans le piston aspire et comprime à chaque demi-oscillation, grâce à une disposition particulière des orifices qui font communiquer le corps de pompe avec les chambres des clapets d'aspiration et de refoulement. Cette pompe est simple, peu sujette à usure et d'un prix relativement peu élevé; elle n'a eu qu'un rendement mécanique moyen dans les essais dynanométriques.

L'appareil exposé par M. Samain, sous le nom de balance hydraulique, peut rendre de grands services dans les jardins, les parcs et même les fermes. Il permet en effet d'utiliser une chute d'eau même à petit débit, pour élever l'eau nécessaire à une ferme ou un château. Une large caisse suspendue et convenablement équilibrée reçoit l'eau de la chute. Dès qu'elle est remplie, elle agit comme un poids qui presse sur le piston de la pompe, pour refouler l'eau. Arrivée au bas de la chute la caisse se vide, les clapets du fond s'ouvrent; elle remonte grâce au contre poids, ouvre la soupape d'alimentation et recommence le même jeu en se remplissant de nouveau.

(Voy., pages 104 et 105, les résultats des essais sur les pompes.)

DATE des ESSAIS.	NOMS des EXPOSANTS.	NOMBRE de coups de piston.	DIMENSIONS DES POMPES.			VOLUME théorique		VOLUME [illegible]	
			Diamètre du piston.	Course du piston.	Surface du piston.	Par tour ou coup de piston.	TOTAL.	par tour ou coup de piston.	TOTAL
			décimètr.	décimètr.	décimètr. carrés.	litres.	litres.	litres.	[illegible]
9 juill.	Jeannin, de Pontarlier (Doubs)...	193	»	»	»	»	»	0.9163	[illegible]
6 —	Id.	200	»	»	»	»	»	1.0450	[illegible]
6 —	Id.	100	»	»	»	»	»	1.0634	[illegible]
9 —	Laburthe.....	100	»	»	»	»	»	1.1600	[illegible]
17 —	Brossemant, de Paris.....	60	0.95	1.210	0.7088	0.85767	51.4602	0.8333	[illegible]
12 —	Id.	75	0.95	1.060	0.7088	0.75133	56.3497	0.8800	[illegible]
Id.	Id.	105	0.95	0.975	0.7088	0.69108	72.5633	0.8095	[illegible]
Id.	Id.	100	0.95	1.320	0.7088	0.9356	93.5600	0.8763	[illegible]
17 juill.	Id.	125	1.00	0.75	0.7854	1.4781	117.2625	1.1560	[illegible]
23 —	Dudon-Mahon, de Soissons (Aisne).	50	1.22	1.34	1.1690	1.5665	78.3250	1.4900	[illegible]
Id.	Id.	90	1.22	1.34	1.1690	1.5665	140.9850	1.1555	[illegible]
18 juill.	Peltier, de Paris...	120	1.25	1.25	1.2272	1.534	92.04	1.4034	[illegible]
17 —	Noël, de Paris.....	28	1.33	1.00	1.3893	2.678	155.568	2.792	[illegible]
Id.	Id.	14	1.33	1.00	1.3893	2.678	37.680	2.070	[illegible]
25 juill.	Perreaux, de Paris.	200	0.80	2.29	0.503	1.151	230.2	1.165	[illegible]
Id.	Id.	100	0.80	2.08	0.503	1.046	104.6	1.150	[illegible]
	Ganneron, de Paris.	95	1.35	0.73	1.045	»	»	0.697	[illegible]
	Victor Thiébaut, de Paris.....	50	1.2	0.67	1.130	1.514	75.7	1.31	65

NOTA. — La mesure du diamètre et de la course du piston de chaque pompe n'a pas toujours pa
de piston puisse être supérieur au volume théorique *ou décrit par le piston*. La plupart des pomp
toujours facile d'éviter dans des expériences faites en public.

Le rendement mécanique des pompes à double effet a toujours dépassé celui des pompes à simpl
chiffre le plus haut, 72, devrait être quelque peu diminué, car le ressort dynamométrique, dans ce

	ELÉVATION DE L'EAU			ORDONNÉE moyenne enregistrée par le dynamomètre.	FORCE moyenne déduite de cette ordonnée.	TRAVAIL utile en eau élevée par tour.	TRAVAIL moteur à la manivelle par tour.	EFFET utile mécanique ou rapport du travail utile au travail moteur.	OBSERVATIONS.
	par aspiration.	par refoulement.	en TOTALITÉ.						
	mètres.	mètres.	mètres.	millim.	kilogr.	kilogr. à 1m.	kilogr. à 1m.	Pour 100.	
	2.81	7.58	10.39	6.4215	7.812	9.520	18.163	52.416	Pompe à piston rotatif.
	2.81	7.58	10.39	7.7483	9.4261	10.839	21.916	49.519	
	2.81	7.58	10.39	9.3072	11.3226	11.019	26.268	42.060	
	0.50	2.48	2.98	3.3575	4.0846	3.535	9.497	37.22	Pompe à air.
	2.80	7.50	10.30	7.7770	9.4520	8.583	21.976	39.05	Pompe à un corps (fuites).
	2.80	7.50	10.30	7.9981	9.7300	9.064	22.622	40.06	
	2.80	7.50	10.30	7.5536	9.1890	8.338	21.364	39.03	
	2.80	7.50	10.30	7.6000	9.2450	9.0279	21.495	42.00	
	2.80	7.50	10.30	7.4900	9.1110	12.1344	21.1831	57.28	Pompe à deux corps.
	2.93	8.45	11.10	11.2631	13.702	16.539	31.8570	51.91	Pompe à double effet.
	2.93	8.15	11.10	10.9635	13.340	16.156	31.0155	52.09	
	3.00	8.00	11.40	9.1764	11.163	11.595	23.9510	56.23	
	3.00	7.34	10.30	14.0151	17.05	28.757	39.641	72.54	Pompe à double effet, résultat un peu trop fort, le ressort ayant atteint la limite de sa flexion.
	3.00	7.34	10.30	12.2560	14.91	21.321	34.675	61.49	
	3.62	6.83	10.46	10.244	12.462	12.04	28.975	41.55	
	3.62	6.82	10.46	9.120	11.100	11.613	25.807	45.00	
	3.00	7.40	10.40	3.971	4.831	7.253	11.232	64.58	
	3.33	8.00	11.33	9.361	11.388	13.098	26.476	57.02	

... tant, et surtout avec assez de précision; cela seul peut expliquer que le volume réel par *coup* ... rende plus de 90 pour 100. Les rendements inférieurs étaient le résultat de fuites qu'il n'est pas

... qui est resté compris entre 37 et 52 pour 100, tandis que les premières rendent de 57 à 64. Le ..., ayant atteint la limite de sa flexion.

DATE des ESSAIS.	NOMS des EXPOSANTS.	NOMBRE de coups de piston.	DIMENSIONS DES POMPES.			VOLUME théorique		VOLUME RÉEL	
			Diamètre du piston.	Course du piston.	Surface du piston.	Par tour ou coup de piston.	TOTAL.	par tour ou coup de piston.	TOTAL
			décimètr.	décimètr.	décimètr. carrés.	litres.	litres.	litres.	litres
9 juill.	Jeannin, de Pontarlier (Doubs)...	193	»	»	»	»	»	0.9163	176.[illegible]
6 —	Id.	200	»	»	»	»	»	1.0450	209.[illegible]
6 —	Id.	100	»	»	»	»	»	1.0634	106.3[illegible]
9 —	Laburthe.....	100	»	»	»	»	»	1.1600	116.[illegible]
17 —	Brossemant, de Paris.....	60	0.95	1.210	0.7088	0.85767	51.4602	0.8333	50.[illegible]
12 —	Id.	75	0.95	1.060	0.7088	0.75133	56.3497	0.8800	66.[illegible]
Id.	Id.	105	0.95	0.975	0.7088	0.69108	72.5635	0.8095	85.[illegible]
Id.	Id.	100	0.95	1.320	0.7088	0.9356	93.5600	0.8765	87.6
17 juill.	Id.	125	1.00	0.75	0.7854	1.1781	147.2625	1.1360	141.[illegible]
23 —	Dudon-Mahon, de Soissons (Aisne).	50	1.22	1.34	1.1690	1.5665	78.3250	1.4900	71.[illegible]
Id.	Id.	90	1.22	1.34	1.1690	1.5665	140.9850	1.4553	131.[illegible]
18 juill.	Peltier, de Paris...	120	1.25	1.23	1.2272	1.534	92.04	1.4034	84.2[illegible]
17 —	Noël, de Paris.....	28	1.33	1.00	1.3893	2.678	153.568	2.792	156.[illegible]
Id.	Id.	14	1.33	1.00	1.3893	2.678	57.680	2.070	58.[illegible]
25 juill.	Perreaux, de Paris.	200	0.80	2.29	0.503	1.151	230.2	1.165	233.[illegible]
Id.	Id.	100	0.80	2.08	0.503	1.046	104.6	1.150	105.[illegible]
	Ganneron, de Paris.	95	1.35	0.73	1.045	»	»	0.697	66.[illegible]
	Victor Thiébaut, de Paris.....	50	1.2	0.67	1.130	1.514	75.7	1.31	65.[illegible]

NOTA. — La mesure du diamètre et de la course du piston de chaque pompe n'a pas toujours pe de piston puisse être supérieur au volume théorique *ou décrit par le piston*. La plupart des pompes toujours facile d'éviter dans des expériences faites en public.

Le rendement mécanique des pompes à double effet a toujours dépassé celui des pompes à simpl chiffre le plus haut, 72, devrait être quelque peu diminué, car le ressort dynamométrique, dans cet

ÉLÉVATION DE L'EAU			ORDONNÉE moyenne enregistrée par le dynamomètre.	FORCE moyenne déduite de cette ordonnée.	TRAVAIL utile en eau élevée par tour.	TRAVAIL moteur à la manivelle par tour.	EFFET utile mécanique ou rapport du travail utile au travail moteur.	OBSERVATIONS.
par aspiration.	par refoulement.	en totalité.						
mètres.	mètres.	mètres.	millim.	kilogr.	kilogr. à 1m.	kilogr. à 1m.	Pour 100.	
2.81	7.58	10.39	6.4215	7.812	9.520	18.163	52.416	Pompe à piston rotatif.
2.81	7.58	10.39	7.7483	9.4261	10.859	21.916	49.549	
2.81	7.58	10.39	9.3072	11.3226	11.049	26.268	42.060	
0.50	2.48	2.98	3.3575	4.0846	3.535	9.497	37.22	Pompe à air.
2.80	7.50	10.30	7.7770	9.4520	8.583	21.976	39.05	Pompe à un corps (fuites).
2.80	7.50	10.30	7.9981	9.7300	9.064	22.622	40.06	
2.80	7.50	10.30	7.5536	9.1890	8.338	21.364	39.03	
2.80	7.50	10.30	7.6000	9.2430	9.0279	21.495	42.00	Pompe à deux corps.
2.80	7.50	10.30	7.4900	9.1110	12.1344	21.1831	57.28	
2.95	8.45	11.40	11.2631	13.702	16.539	31.8570	51.91	Pompe à double effet.
2.95	8.45	11.40	10.9655	13.340	16.156	31.0155	52.09	
3.00	8.00	11.40	9.1764	11.163	11.595	25.9510	56.23	
3.00	7.54	10.30	14.0151	17.05	28.757	39.641	72.54	Pompe à double effet, résultat un peu trop fort, le ressort ayant atteint la limite de sa flexion.
3.00	7.54	10.30	12.2560	14.91	21.321	34.675	61.49	
3.63	6.83	10.46	10.244	12.462	12.04	28.975	41.55	
3.63	6.83	10.46	9.120	11.100	11.613	23.807	45.00	
3.00	7.40	10.40	3.971	4.831	7.253	11.232	64.58	
3.33	8.00	11.33	9.361	11.388	13.098	26.476	57.02	

[illegible] 'autre, et surtout avec assez de précision; cela seul peut expliquer que le volume réel par *coup* [illegible] rendu plus de 90 pour 100. Les rendements inférieurs étaient le résultat de fuites qu'il n'est pas [illegible]

[illegible] qui est resté compris entre 37 et 53 pour 100, tandis que les premières rendent de 57 à 64. Le [illegible], ayant atteint la limite de sa flexion.

SECTION III

PRINCIPAUX INSTRUMENTS ET TRAVAUX DIVERS DE L'AGRICULTURE

PAR M. AURELIANO.

CHAPITRE I.

MOISSONNEUSES, FAUCHEUSES, FANEUSES ET RATEAUX.

§ 1. — Moissonneuses.

Parmi les grandes inventions agricoles de notre siècle, les machines à moissonner occupent une des places les plus importantes, par les services considérables qu'elles sont appelées à rendre à l'agriculture.

C'est à l'Amérique que l'on doit la moissonneuse. Dans un pays de grande culture, de terres fertiles, mais où les bras sont insuffisants, il était naturel que l'on songeât à un outil qui permît de récolter les céréales avec célérité et économie. C'est M. Mac Cormick qui inventa la première. Il s'occupait de cette question dès 1831, et, en 1851, on a vu, pour la première fois, figurer à l'Exposition de Londres un modèle de moissonneuse. La machine se composait d'une paire de cisailles qui coupaient le blé, et d'un volant qui ramenait les épis. Un homme debout sur la machine faisait la javelle à l'aide d'un râteau.

En 1855, à l'Exposition Universelle de Paris, M. Mac Cormick exposait sa machine considérablement améliorée ; les cisailles avaient été remplacées par une scie à grandes dents triangulaires, dont le mouvement rectiligne et alternatif se faisait dans l'épaisseur d'une sorte de râteau à dentures en forme de lance. Ce râteau servait de point d'appui aux épis et en facilitait la section.

Le javelage se faisait toujours à main d'homme. Plus tard M. Mac Cormick est arrivé à construire sa machine dans des conditions tout à fait pratiques.

La lourde charpente en bois sur laquelle la roue motrice était montée a complétement disparu ; elle a été remplacée par une charpente en fer beaucoup plus légère. Celle-ci a l'avantage de dégager toutes les pièces de la machine et d'en rendre, par conséquent, l'accès facile.

La charpente qui soutenait l'extrémité de l'arbre du volant, fort incommode dans les diverses manœuvres de la moissonneuse, a également disparu. Toutes ces modifications ont rendu la machine moins lourde, sans lui retirer cependant une adhérence suffisante avec le sol. Le râteau automatique a été aussi modifié dans sa marche ; il était, jusqu'ici, conduit par une grande courbe excentrique, dans laquelle se mouvait un galet qui communiquait avec les leviers reliant le râteau à l'arbre du volant, et lui transmettait leur impulsion. Ce mécanisme laissait à désirer par les frottements considérables dont il était la cause et par l'obligation d'un contre-poids pour le râteau.

Dans la nouvelle machine exposée, ce mécanisme défectueux a été supprimé ; il est remplacé par un arbre intermédiaire qui transmet, au moyen d'un engrenage, le mouvement circulaire continu à l'arbre du volant sur lequel est fixé un engrenage pareil.

Le mouvement circulaire horizontal du râteau est obtenu à l'aide de deux engrenages, ayant des interruptions de denture qui se correspondent, au moment où le râteau va opérer son mouvement horizontal circulaire pour faire la javelle. Telle

qu'elle est construite aujourd'hui, la moissonneuse de M. Mac Cormick réunit toutes les qualités désirables, au point de vue de la stabilité, de la bonne qualité et de la célérité du travail. C'est elle qui, au concours de Vincennes, a le mieux fonctionné : elle a mis vingt-sept minutes pour couper 27 ares d'avoine; elle fait par conséquent un are par minute, soit 6 hectares par journée de dix heures de travail. Nous avons cru nécessaire de donner quelques détails sur l'origine des moissonneuses et, en particulier, sur celles de M. Mac Cormick; elle est, on peut le dire, le type d'après lequel toutes les autres ont été construites.

Il a été constaté, au concours de Vincennes, que presque toutes les machines essayées faisaient la javelle, les unes par des bras automateurs, les autres par des râteaux. Ceci est un grand progrès qui contribuera à faire adopter rapidement la machine dont nous parlons, à cause de l'économie considérable qu'elle procure. Toutes les machines se sont aussi fait remarquer par la réduction de leur poids et de leur volume.

En dehors de la moissonneuse Mac Cormick, nous croyons nécessaire de parler succinctement des principales moissonneuses qui ont fonctionné aux essais de Vincennes.

La machine Durand est munie d'un râteau javeleur, qui fait la javelle égale et la dispose régulièrement. Le conducteur peut, avec cette machine, donner aux javelles la grosseur qu'il désire : si la céréale est trop forte, il fait les javelles plus petites, et *vice versâ*, sans avoir besoin d'arrêter les chevaux. La machine a fait un travail très-régulier, la paille était coupée assez courte, et la javelle était bien faite; sans arrêter la machine, le conducteur pouvait faire couper plus bas ou plus haut. Cette machine a mis trente-deux minutes pour couper 27 ares d'avoine, et ne s'est pas arrêtée un seul instant.

La moissonneuse Samuelson, d'une construction assez simple, fait la javelle par l'intermédiaire de râteaux, qui font une javelle pour chaque progression de la machine, d'environ 3m50;

si la récolte était trop épaisse, les râteaux pourraient être réglés de façon à faire une javelle pour une progression d'environ 1m80. Le travail qu'elle a effectué à Vincennes était bon; la javelle avait assez de régularité, mais les épis étaient jetés d'une manière trop brusque, ce qui peut occasionner un égrenage considérable, quand la récolte est à un degré de maturité avancé. La moissonneuse Samuelson n'a mis que vingt-quatre minutes pour couper 27 ares, et, pendant ce laps de temps, elle s'est arrêtée une minute pour changer la scie.

Il existe des circonstances tout à fait locales, qui exigent une construction particulière de la machine à moissonner. Dans certains pays, l'instruction agricole est presque nulle, et les hommes capables de réparer cette machine manquent complétement. Le terrain est préparé d'une manière incomplète, les animaux de travail sont faibles; c'est là surtout que les moissonneuses peuvent difficilement se répandre. Tel est le cas de l'Espagne; l'instruction agricole y est assez rare, la terre est couverte de mottes volumineuses, le sol est mal nettoyé, les raies d'écoulement sont mal dirigées, les animaux de travail faibles. Un ensemble de circonstances si défavorables n'était pas de nature à déterminer la propagation des moissonneuses; il a donc fallu penser à construire une machine qui pût surmonter les difficultés que nous venons d'énumérer; tel est le but que se sont proposé MM. Pinaqui et Sarvy, constructeurs à Pampelune (Espagne), et qu'ils ont atteint jusqu'à un certain point. Leur machine à moissonner est très-légère; elle pèse 450 kilogrammes et peut par conséquent être tirée par un cheval ou un mulet. L'ensemble est bien compris et les tuyaux de fer creux employés à la construction du bâtis, de la limonière et des bras des palettes du volant assurent sa solidité. Cette machine coupe sur une longueur de 0m80 ou 0m85 et à une hauteur de 0m12 à 0m15. La faible largeur de la machine lui permet de pivoter très-facilement sur place et de pouvoir pénétrer dans les chemins les plus étroits. Pour ne pas allourdir la machine, il n'existe pas

de siége pour le conducteur, qui conduit le cheval à pied. Aux expériences de Vincennes, cette moissonneuse a mis une heure pour couper 27 ares d'avoine, et elle ne s'est arrêtée qu'une minute pendant la marche, pour graisser. Un seul cheval d'une taille et d'une force moyenne la conduisait facilement; elle fait la javelle par l'intermédiaire d'un râteau et la paille était coupée très-haut. Ceci a peu d'importance en Espagne, où la paille n'a pas la même valeur que dans d'autres pays.

La seconde machine à un cheval qui ait fonctionné est celle de M. Peltier. Elle est très-légère ; son poids est de 370 kilogrammes; la suspension du tablier lui permet de suivre toutes les inégalités du sol. Le travail qu'elle a fait était régulier; les chaumes étaient coupés plus bas que par la moissonneuse précédente, sur une largeur de 0m95. Si le constructeur arrive à faire faire la javelle par la machine et à économiser de cette manière l'emploi d'un homme, cette moissonneuse deviendra une des meilleures pour les exploitations moyennes.

§ 2. — Faucheuses.

L'importance toujours croissante de la culture des plantes fourragères a forcé un grand nombre d'agriculteurs à adopter les machines à faucher.

L'économie que ces machines peuvent apporter dans les prix de revient a été fort discutée; les expériences des concours et des essais en grand ont suffisamment démontré que la récolte du foin, par la machine, est plus économique que par la faux; mais la principale raison de l'adoption des faucheuses est la manière expéditive dont l'opération du fauchage s'effectue. Dans un grand nombre de localités, quelques heures de beau temps, au moment de la fenaison, sont très-précieuses, et une économie de temps peut sauver une récolte tout entière.

Le manque de bras a été, comme pour la moissonneuse, la cause de l'invention des machines à faucher; c'est en Amérique aussi que le perfectionnement de cette machine a fait les progrès les plus rapides. Les mêmes causes produisent les mêmes effets ailleurs; en Roumanie, les agriculteurs commencent à introduire, depuis quelques années, un grand nombre de faucheuses et, n'étaient les réparations qu'elles réclament, à l'instar de la plupart des autres machines perfectionnées, tous les fermiers en auraient certainement aujourd'hui.

Parmi les faucheuses qui ont fonctionné devant le Jury, à la ferme impériale de Fouilleuse, celle de M. Wood est la première qui ait terminé son lot sans arrêt; cette machine a mis une heure trente-six minutes pour faucher 66 ares de luzerne; elle occupe très-peu de place et sa scie se démonte avec la plus grande facilité; cette circonstance lui permet de passer dans les chemins les plus étroits. La machine est montée sur deux roues motrices cannelées extérieurement, afin de mordre la terre; mais, quand elle pivote, une seule roue reste motrice; ceci s'obtient par des dispositions des plus ingénieuses.

Un petit versoir couche l'herbe, afin que la scie la coupe plus aisément; enfin, les dents sont larges et ne touchent le sol que par un seul point, ce qui réduit beaucoup le frottement.

Le conducteur est assis sur un siége établi sur la machine, et, à l'aide d'un levier qu'il peut manœuvrer de la main droite, il élève ou il abaisse la scie pour couper l'herbe à différentes hauteurs.

Les succès obtenus par cette faucheuse dans trois essais faits devant le Jury, les services notoires qu'elle a rendus depuis longtemps à l'agriculture, tant en Amérique qu'en Europe, la font classer en première ligne parmi les machines de ce genre.

La faucheuse de M. Perry s'est placée comme mérite immédiatement après celle de Wood; elle a terminé son travail sans s'arrêter, quoique la luzerne ne fût pas dans les meilleures conditions pour être facilement coupée.

Parmi les autres faucheuses qui ont concouru, nous devons signaler encore celles de M. Mac Cormick, en Amérique, qui ont été placées au troisième rang, et celles de MM. Samuelson et Cie, en Angleterre.

§ 3. — Faneuses et râteaux.

Les premières machines à faner remontent à 1814; elles furent construites par Robert Salmon, de Woburn. Leur utilité est surtout incontestable dans les pays humides, où les cultivateurs doivent profiter de quelques heures de soleil pour mettre leurs foins en état d'être rentrés. Les essais faits par le Jury ont constaté que les meilleures faneuses sont, par ordre de mérite : celles de Nicholson, d'Howard, et d'Heylandt (Colmar). Elles sont trop connues pour qu'il soit utile d'en donner ici la description.

M. Nicholson occupe aussi le premier rang comme constructeur de râteaux à cheval; viennent ensuite MM. Howard, Ransomes, Ahsley et Peltier. Toutes ces machines sont d'un très-bon usage, et il serait à désirer que leur emploi devînt plus commun dans les campagnes.

Nous croyons pouvoir encore nous dispenser ici de toute description. Ces instruments sont connus, et ne présentent aucune innovation importante.

CHAPITRE II.

MACHINES A BATTRE ET APPAREILS DE NETTOYAGE POUR LES GRAINS.

---

§ 1. — Machines à battre à vapeur et à manége.

Les machines destinées à séparer les grains des épis et de la paille ont rendu depuis quelque temps des services im-

menses. Il y a, même dans les pays les plus avancés, un grand nombre de localités où la machine à battre n'a pas encore pénétré. Il faut cependant rendre cette justice aux constructeurs français qu'ils sont arrivés à établir des machines pour les plus petites exploitations.

Dans les pays dont l'agriculture est encore arriérée, relativement à l'agriculture anglaise, française et allemande, les machines à battre ont été introduites avant toutes les autres machines perfectionnées, vu l'excellence de leur travail et la grande économie qu'elles procurent incontestablement. Ainsi, en Roumanie, où la charrue primitive est encore d'un usage presque général, un grand nombre de machines à battre à vapeur ont été importées depuis quelques années ; l'expérience a été tellement favorable qu'il n'y a pas aujourd'hui de cultivateur exploitant une certaine étendue de terrain qui ne songe à s'en procurer une. Il y a même des entrepreneurs de battage qui parcourent les campagnes avec leurs locomobiles. Ceci nous prouve l'excellence de la batteuse, puisqu'elle est adoptée la première parmi les machines agricoles dans les pays qui entrent à peine dans la voie du progrès.

L'invention des batteuses ne date que de 1788 ; c'est l'écossais André Meikle qui établit, sur une base toute nouvelle, la machine à battre. Avant lui, on avait fait un grand nombre d'essais : un fermier écossais avait même fait construire une machine à battre qui ne fut pas adoptée, parce qu'elle présentait, entre autres inconvénients, celui de briser presque tous les épis avant qu'ils fussent égrenés. Ce fut Meikle qui imagina les cylindres alimentaires, employés encore de nos jours, le batteur et le contre-batteur, et le nettoyage du blé par la machine même.

Une fois connue, la batteuse de Meikle se répandit en Ecosse, en Angleterre et dans certains pays du continent. La Suède fut une des premières à adopter ces utiles machines, et on essaya de leur appliquer, comme moteur, la force du vent. Il paraît que cet essai fut infructueux, et on se contenta

DATE des ESSAIS.	NOMS des EXPOSANTS.	NOMBRE de coups de piston.	DIMENSIONS DES POMPES.			VOLUME théorique		VOLUME REEL.	
			Diamètre du piston.	Course du piston.	Surface du piston.	Par tour ou coup de piston.	TOTAL.	par tour ou coup de piston.	TOTAL.
			décimètr.	décimètr.	décimètr. carrés.	litres.	litres.	litres.	litres
9 juill.	Jeannin, de Pontarlier (Doubs)...	193	»	»	»	»	»	0.9163	176.[illegible]
6 —	Id.	200	»	»	»	»	»	1.0450	209.[illegible]
6 —	Id.	100	»	»	»	»	»	1.0634	106.3[illegible]
9 —	Laburthe.....	100	»	»	»	»	»	1.1600	116.[illegible]
17 —	Brossemant, de Paris.....	60	0.95	1.210	0.7088	0.85767	51.4602	0.8333	[illegible]
12 —	Id.	75	0.95	1.060	0.7088	0.75133	56.3497	0.8800	66.[illegible]
Id.	Id.	105	0.95	0.975	0.7088	0.69108	72.5635	0.8095	[illegible]
Id.	Id.	100	0.95	1.320	0.7088	0.9356	93.5600	0.8763	87.6
17 juill.	Id.	125	1.00	0.75	0.7854	1.1781	147.2625	1.1360	141.[illegible]
23 —	Dudon-Mahon, de Soissons (Aisne).	50	1.22	1.34	1.1690	1.5665	78.3250	1.4900	74.[illegible]
Id.	Id.	90	1.22	1.34	1.1690	1.5665	140.9850	1.4333	131.[illegible]
18 juill.	Peltier, de Paris...	120	1.25	1.23	1.2272	1.534	92.04	1.4034	84.[illegible]
17 —	Noël, de Paris.....	28	1.33	1.00	1.3893	2.678	155.568	2.792	156.[illegible]
Id.	Id.	14	1.33	1.00	1.3893	2.678	57.680	2.070	58 [illegible]
25 juill.	Perreaux, de Paris.	200	0.80	2.29	0.503	1.151	230.2	1.165	233.[illegible]
Id.	Id.	100	0.80	2.08	0.503	1.046	104.6	1.150	106.[illegible]
	Ganneron, de Paris.	95	1.35	0.73	1.045	»	»	0.697	66.[illegible]
	Victor Thiébaut, de Paris.....	50	1.2	0.67	1.130	1.514	75.7	1.31	65.[illegible]

Nota. — La mesure du diamètre et de la course du piston de chaque pompe n'a pas toujours pe de piston puisse être supérieur au volume théorique *ou décrit par le piston*. La plupart des pompes toujours facile d'éviter dans des expériences faites en public.

Le rendement mécanique des pompes à double effet a toujours dépassé celui des pompes à simple chiffre le plus haut, 72, devrait être quelque peu diminué, car le ressort dynamométrique, dans cet

[illegible]	ÉLÉVATION DE L'EAU par aspiration.	par refoulement.	en TOTALITÉ.	ORDONNÉE moyenne enregistrée par le dynamomètre.	FORCE moyenne déduite de cette ordonnée.	TRAVAIL utile en eau élevée par tour.	TRAVAIL moteur à la manivelle par tour.	EFFET utile mécanique ou rapport du travail utile au travail moteur.	OBSERVATIONS.
[illegible]	mètres.	mètres.	mètres.	millim.	kilogr.	kilogr. à 1m.	kilogr. à 1m.	Pour 100.	
	2.81	7.58	10.39	6.4215	7.812	9.320	18.163	52.416	Pompe à piston rotatif.
	2.81	7.58	10.39	7.7483	9.4261	10.839	21.916	49.519	
	2.81	7.58	10.39	9.3072	11.3226	11.049	26.268	42.060	
	0.50	2.18	2.93	3.3575	4.0846	3.535	9.497	37.22	Pompe à air.
	2.80	7.50	10.30	7.7770	9.4520	8.383	21.976	39.05	Pompe à un corps (fuites).
	2.80	7.50	10.30	7.9981	9.7300	9.064	22.622	40.06	
	2.80	7.50	10.30	7.5536	9.1890	8.338	21.364	39.03	
	2.80	7.50	10.30	7.6000	9.2430	9.0279	21.495	42.00	
	2.80	7.50	10.30	7.4900	9.1110	12.1314	21.1831	57.28	Pompe à deux corps.
	2.95	8.45	11.40	11.2631	13.702	16.539	31.8570	51.91	Pompe à double effet.
	2.95	8.45	11.40	10.9655	13.340	16.156	31.0155	52.09	
	3.00	8.00	11.40	9.1764	11.163	11.595	25.9510	56.23	
	3.00	7.34	10.30	14.0151	17.05	28.757	39.641	72.51	Pompe à double effet, résultat un peu trop fort, le ressort ayant atteint la limite de sa flexion.
	3.00	7.34	10.30	12.2560	14.91	21.321	34.675	61.49	
	3.62	6.83	10.46	10.244	12.462	12.04	28.975	41.55	
	3.62	6.83	10.46	9.120	11.100	11.613	25.807	45.00	
	3.00	7.40	10.40	3.974	4.831	7.253	11.232	64.58	
	3.53	8.00	11.53	9.361	11.388	13.098	26.476	57.02	

[illegible], et surtout avec assez de précision; cela seul peut expliquer que le volume réel par *coup* [illegible] plus de 90 pour 100. Les rendements inférieurs étaient le résultat de fuites qu'il n'est pas

[illegible] qui est resté compris entre 37 et 52 pour 100, tandis que les premières rendent de 57 à 64. Le [illegible] avait atteint la limite de sa flexion.

les batteuses, et c'est pour y remédier que M. Ransomes a inventé l'appareil broyeur dont l'efficacité est aujourd'hui reconnue par tous les agriculteurs du Midi qui ont eu occasion de l'apprécier. C'est cette batteuse qui a donné le résultat le plus parfait; le grain en sortait entier et bien nettoyé; il n'en restait aucun dans les balles ainsi que cela est arrivé pour d'autres machines. Enfin sa supériorité est encore incontestable au point de vue de la division du grain en différentes qualités.

La machine à battre exposée par la maison Clayton doit être aussi classée à bon droit parmi les meilleures, tant au point de vue de la construction qu'à celui du travail; elle mérite une mention toute spéciale. Le tambour batteur de cette machine est construit avec une grande perfection et peut être réglé pour battre sans difficulté toute espèce de grains, tels que orge, avoine, etc. Son secoueur est un des mieux combinés pour bien séparer la paille d'avec les grains qui peuvent y rester engagés.

La batteuse Marshall se distingue par cette particularité que tous ses organes sont renfermés dans le bâti; cette disposition évite les accidents qui peuvent survenir dans les machines dont les organes sont extérieurs. L'ébarbeur d'orge est une pièce qu'on désirerait voir plus généralement employée; il écarte les barbes d'orge avec une grande perfection et se compose simplement d'une caisse en fer perforée à l'intérieur et dans laquelle tournent des battes en fer. Le crible de cette batteuse sépare les grains en trois qualités différentes et se compose de fils en acier; la distance entre les fils, qui est petite à l'origine, s'agrandit graduellement jusqu'à l'extrémité par où sort le grain. Ce crible peut être ajusté sans arrêter la machine.

Les batteuses que nous devons encore signaler sont exposées par MM. Robey et Cie, Ruston Proctor et Cie, et Barrows. Elles sont toutes bien construites et se rapprochent plus ou moins des types que nous venons de décrire.

§ 3. — Machines exigeant 6 chevaux de force et au-dessous.

Dans cette seconde catégorie, les constructeurs français occupent la première place; cela tient surtout aux besoins de l'agriculture française qui comprend peu d'exploitations ayant besoin, pour le battage des grains, de machines d'une force considérable.

Parmi les machines essayées à Billancourt, la batteuse Gérard a été classée la première; elle est trop connue pour avoir besoin d'être décrite, et, d'ailleurs, depuis les dernières Expositions, le constructeur n'y a pas apporté de modifications sensibles. Il est cependant utile de mentionner son système de batteur en fer perforé, dont la disposition est des plus avantageuses; le travail effectué devant le Jury l'a prouvé, car les épis étaient très-bien battus et le grain restait intact.

Une batteuse sur laquelle nous appelons l'attention des agriculteurs est celle de M. Del Ferdinand; son travail est excellent. Le batteur se compose de cinq croisillons en fonte, sur lesquels sont fixées seize battes horizontales en charme garni de cornières. Afin de diminuer le frottement, le batteur tourne sur des fusées à longues portées et d'un petit diamètre. Le contre-batteur, à lames hélicoïdales, est d'une seule pièce en fonte; il enveloppe le batteur sur la moitié de sa circonférence et peut se régler à volonté. Les secoueurs, au nombre de six, sont grillés en lame de persiennes avec du fer feuillard; ils sont mus par un arbre à vilebrequin. Le ventilateur donne un nettoyage suffisant; il n'a qu'une seule grille pour éviter l'engorgement. Le battage se fait en dessus, et les épis sont battus obliquement. En somme, cette machine a donné d'excellents résultats.

§ 4. — Machines à battre à manége pour grandes exploitations, et ne brisant pas la paille.

Les machines à battre à manége qui ont été les premières inventées, ont rendu et sont destinées à rendre d'importants services à l'agriculture en France. Le nombre des fermes qui peuvent utiliser une locomobile est relativement restreint, et dans un grand nombre de localités on n'a pas d'ouvriers capables de diriger une machine à vapeur; pour en avoir, il faudrait faire des dépenses qui augmenteraient, dans une proportion trop considérable, le prix de revient des récoltes. Quant aux petites exploitations, il n'y a pas à douter qu'elles n'aient toujours intérêt à se servir des petites machines à manége dans le genre de celle de M. Pinet.

La machine à battre à manége, exposée à Billancourt, par M. Gautreau, est excellente pour les grandes exploitations. Elle est facilement transportable, car la machine et le manége sont réunis; cette circonstance facilite encore son installation dans un emplacement quelconque. Les principaux organes de cette machine tournent sur des pivots et des bagues en acier, qui diminuent les frottements d'une manière assez sensible. Le batteur de la machine est commandé directement par un engrenage à dentures en bois qui nous paraît réunir plusieurs avantages; il est si léger qu'il fonctionne sans opérer de tension sur les axes; il transmet exactement toute la vitesse fournie par les chevaux, au lieu d'en laisser perdre une partie comme le fait la courroie, surtout par les temps humides, car alors, la courroie glisse souvent et tombe en fonctionnant; ces inconvénients disparaissent avec les engrenages. Ce point est important, surtout si l'on remarque que cette machine est destinée à fonctionner souvent en plein air.

La machine de M. Gautreau bat la paille en travers et la conserve presque intacte, ce qui fait qu'elle est adoptée dans

les départements de la Seine, de Seine-et-Oise et dans ceux où les fermiers ont intérêt à vendre la paille.

Comme construction, cette machine est légère et solidement établie ; comme travail elle bat bien, elle vanne et met en sac; le grain n'est pas brisé et les épis sont bien battus.

§ 3. — Machine à battre à manége brisant la paille.

Dans cette catégorie, la machine de M. J. Pinet est la meilleure; simple, solide et économique, elle présente un ensemble de qualités qu'on ne rencontre pas communément dans toutes les machines agricoles. Son batteur est à battes plates, le contre-batteur se compose de deux arcs en fer cornier fixée contre les joues de la machine ; il supporte en travers d'autres fers corniers dont les faces verticales percées de trous reçoivent de gros fils de fer formant une grille solide. Cette machine a soutenu son ancienne réputation; elle ne brisait pas le grain et vidait complétement les épis. Le même constructeur a exposé différents modèles de cette batteuse ; les plus petits sont peut-être les meilleurs qu'on puisse trouver pour les petites exploitations.

La batteuse exposée par M. Maréchaux peut être démontée avec la plus grande facilité ; toutes les pièces qui la composent sont indépendantes les unes des autres et assemblées par des boulons. Son contre-batteur est composé de barres mobiles et indépendantes à surfaces variées ; cette disposition permet d'en augmenter ou d'en diminuer le nombre suivant la difficulté du dépiquage.

En remplaçant le batteur à blé par un batteur spécial, on peut égrener avec cette machine des graines fourragères; c'est une opération qui n'a pas été faite devant le Jury, mais dont l'auteur de la machine a démontré la possibilité.

La batteuse Barett a fonctionné avec assez de succès;

c'est aussi une excellente machine pour les petites exploitations.

§ 5. — Tarares, trieurs et cribleurs.

L'opération du nettoyage des graines est une des plus importantes pour l'agriculture et l'alimentation publique; aussi les appareils au moyen desquels on l'effectue sont-ils arrivés déjà à un degré voisin de la perfection. L'Exposition Universelle offrait une collection très-complète de tarares, trieurs et cribleurs.

Quoique les constructeurs aient introduit peu de modifications dans l'ensemble des machines à nettoyer le grain, ils ont fait beaucoup de progrès dans la construction des pièces de détail. Ces machines sont connues généralement. Nous consacrerons cependant quelques lignes au trieur-cribleur inventé par M. Josse. Cet appareil, qui se distingue autant par l'excellence de son travail que par sa construction ingénieuse, se compose d'une table sur laquelle sont disposés parallèlement une série de triangles laissant entre eux des passages de $0^{m}30$. Ces triangles à angles rentrants et saillants sont disposés de telle sorte que les angles des triangles du côté droit, par exemple, font face à l'un des côtés des triangles du côté gauche. Cette disposition est le principe essentiel de l'appareil, car c'est dans ces passages, disposés en zig-zag, que les graines et les autres matières sont soumises à un déplacement continuel. La table repose sur quatre galets, et son mouvement alternatif lui est donné par deux bielles, qui elles-mêmes reçoivent leur mouvement d'une transmission quelconque. Les galets sur lesquels repose la table sont fixés sur des barres mobiles qui se lèvent ou s'abaissent à volonté au moyen de vis, afin de donner à la table inclinaison nécessaire. Les barres mobiles sur lesquelles se trouvent les galets, et par conséquent la table, reposent sur

un bâti qui supporte tout l'appareil et qui est fixé au sol.

Au-dessus et à l'extrémité supérieure de la table et faisant corps avec elle, se trouve un auget pour recevoir le grain. Cet auget est percé d'orifices servant à la distribution du grain dans chacune des cases de la table dans laquelle s'opère le criblage. Une grille placée au-dessus de cet auget sert d'émotteur pour arrêter au passage les grosses pierres ou autres corps étrangers.

Le système de trieur-cribleur de M. Josse est basé sur cette loi, que plus un corps est lourd, relativement à un autre, plus il a de tendance naturelle à gagner les régions inférieures dans un appareil soumis à une agitation quelconque. Les différentes matières mélangées se superposent alors les unes aux autres, en raison de leur poids spécifique.

Quand l'appareil commence à fonctionner, les grains tombés dans les premières cases reçoivent un mouvement de va-et-vient qui les projettent sans cesse d'un côté à l'autre. Ce mouvement alternatif produit un premier travail qui, sans séparer complétement les pierres du blé, fait que le grain occupe la partie supérieure de la masse, tandis que les pierres tendent toujours à en occuper le fond.

En vertu de l'inclinaison donnée à la table, les grains qui se trouvent dans les cases supérieures et déjà en mouvement, descendent dans les cases suivantes tout en se divisant de plus en plus de deux couches distinctes, l'une supérieure formée par le blé, l'autre inférieure composée de pierres.

Quand les matières, grains ou pierres, arrivent dans les cases où commence l'inclinaison de la table, elles continuent à recevoir la secousse due au mouvement alternatif de la table; elles viennent se heurter sur des plans inclinés qui les rejettent en sens contraire de la pente donnée à la table, et cela en vertu du principe, en vertu duquel, lorsqu'un corps remonte une surface inclinée, par rapport à la direction de son mouvement, il est renvoyé suivant une autre direction qui fait avec la surface un angle d'incidence égal à l'angle de ré-

flexion. Ainsi chaque corps soumis à l'action de l'appareil subit l'influence de deux forces : l'une tendant à leur faire remonter le plan incliné est due à la réflexion, l'autre au contraire tendant à les faire descendre est due à l'action de la pesanteur. Or, pour les graines qui occupent la couche supérieure, l'effet de la réflexion sur les plans inclinés, très-sensible en raison de la liberté qu'ils ont de se mouvoir, l'emporte sur l'action de la pesanteur, tandis que pour les couches inférieures, qui ne possèdent pas cette même liberté de se mouvoir, à cause de la charge qu'elles ont à supporter, c'est l'action de la pesanteur qui l'emporte sur l'action de la réflexion : de là, la séparation des deux corps, l'un plus lourd, les pierres, sortant par une ouverture ménagée à la partie inférieure de la table, et l'autre plus léger, le grain, sortant par une autre ouverture ménagée à la partie supérieure de l'appareil.

Les expériences opérées devant le Jury avec du blé mêlé d'une grande quantité de pierres ont complétement réussi : toutes les pierres ont été séparées, et le blé est sorti épierré par la partie supérieure de l'appareil. Le Jury a vu le même appareil fonctionnant à la boulangerie centrale avec beaucoup de succès.

C'est là un service notable rendu surtout à la meunerie. Tous les blés contiennent plus ou moins de petites pierres, qui usent rapidement les meules, nuisent à la qualité de la farine et forcent les meuniers à employer une foule de précautions pour les séparer.

M. Jasse a construit aussi un trieur-cribleur à main, destiné aux fermes, et qui remplace avantageusement le crible; il est construit d'après le même principe que le précédent. Le blé qu'on passe à travers cet instrument est rendu complétement marchand.

Nous avons cru nécessaire d'insister sur l'appareil de M. Josse, parce que nous sommes convaincus qu'il rendra de

grands services, et parce qu'il présente un principe nouveau parfaitement appliqué.

Qu'il nous soit permis d'attirer un instant l'attention sur un trieur qui mériterait d'être plus connu ; nous voulons parler du trieur de M. Marot. L'instrument existe depuis 1858, mais il a subi des modifications importantes depuis cette époque. Ce trieur, qui est une combinaison excellente du cylindre Pernolet et du trieur Vachon, nettoie parfaitement les grains et les divise en quatre qualités : graines rondes pures, blé de semence, blé marchand, et enfin mélange d'orge, d'avoine, de gousses, etc., qui peuvent se rencontrer dans les blés. Des alvéoles disposées à l'intérieur des cylindres font ces différents triages.

Le trieur de M. Vachon, qui a rendu et rend encore des services à l'agriculture, a soutenu avantageusement la réputation dont il jouit à juste titre. Dans les machines qui ont pour but le nettoyage des grains, nous devons mentionner particulièrement les appareils installés par M. Frère et qui sont destinés à épurer l'avoine et la graine de foin.

§ 7. — Égréneuses de trèfle, luzerne, maïs et décortiqueurs.

L'importance qu'ont aujourd'hui les prairies artificielles fait que les égréneuses de trèfle et de luzerne sont des machines de la plus grande utilité.

Grâce surtout à l'esprit ingénieux des constructeurs français, on est arrivé à établir des machines pratiques. Il reste sans doute encore à faire pour les perfectionner ; il faudrait simplifier leur mécanisme et les rendre ainsi accessibles aux petits cultivateurs eux-mêmes. Les meilleures machines sont encore trop chères et demandent trop de force motrice.

Parmi les égréneuses exposées, il y en a qui battent la graine sans la nettoyer, d'autres qui la rendent propre à être vendue aux cultivateurs. Parmi ces dernières, il faut citer l'égréneuse de M. Fusellier, constructeur à Saumur. Le vo-

lume de cette machine et son poids ne sont pas considérables; le batteur se compose de lames de fer vissées sur un cylindre en bois et à demi superposées; ces lames sont inclinées de 0m15 sur l'axe du batteur, et ont 0m013 d'épaisseur. Le contre-batteur demi-cylindrique est composé de lames cannelées ; ces cannelures sont dirigées suivant les génératrices du cylindre. A l'aide de vis de rappel, le contre-batteur peut être rapproché ou éloigné du batteur suivant la nature des graines.

Le trèfle ou la luzerne jetée dans la trémie de la machine est saisie par un arbre armé de petites dents rondes qui obligent la masse à passer sous le batteur et de là sur un crible. La graine soumise à l'action d'un ventilateur tombe sur un crible émotteur, et est ressaisie par une chaîne à godets qui la déverse à son tour dans un nettoyeur-diviseur, d'où elle sort partagée en trois qualités différentes.

Avec une force motrice de 2 ou 3 chevaux, cette machine produit de 75 à 100 kilogrammes de graine à l'heure.

Le même constructeur fabrique une petite égréneuse plus simple, qui ne nettoie pas la graine, et une autre à bras qui peut rendre 6 kilogrammes de graine à l'heure.

Une autre égréneuse a été exposée par M. Chenel, constructeur à Nantes; elle égrène, mais ne vanne pas. Elle nécessite une force de 2 ou 3 chevaux et peut battre 30 hectolitres de têtes de trèfle à l'heure, soit un hectolitre de graine non nettoyée.

M. Vinet a exposé une égréneuse dont le principal mérite est le bon marché. On peut acheter le batteur et le contre-batteur de cette égréneuse, et les adapter à la machine à battre du même constructeur. Cette machine exige 2 chevaux de force, et produit de 150 à 400 kilogrammes de graine par jour.

L'égréneuse de Hunt, présentée par M. Pilter, s'est distinguée par la perfection de son travail. Elle égrène 75 litres de

trèfle et 150 à 190 litres de luzerne à l'heure. Ses organes principaux consistent en un tambour de forme conique qui tourne avec une grande vitesse dans l'intérieur d'un contre-batteur. La graine traverse le batteur conique en pénétrant par l'orifice le plus large, et elle se trouve décortiquée quand elle ressort par l'orifice le plus étroit. Le tambour se règle par une vis de rappel, ajustée à un palier à coulisses selon la grosseur de la graine. La machine peut être mue à bras d'homme, par un manége et même par la vapeur.

Parmi les égréneurs de maïs, nous citerons d'abord celui de M. Giaccomelli, d'Italie, qu'on fait fonctionner à l'aide d'un moteur : c'est l'égréneur de la grande culture et le mieux construit de ceux qui ont été exposés. Vient ensuite celui de M. Carolis, de Toulouse : c'est une des machines les plus utiles qu'on puisse introduire dans les petites cultures de maïs.

Il faut enfin citer les égréneurs construits par M. Peltier, et ceux exposés par l'École d'arts d'Iany et l'École d'agriculture de Panteleimon (Roumanie). Il est regrettable que les constructeurs américains, qui sont les premiers inventeurs de ces appareils, n'aient pas exposé une série de ces utiles machines.

La culture du riz est, sur la moitié de la terre, la base de l'alimentation. Une fois récoltée, cette plante est soumise à plusieurs opérations avant d'être livrée à la consommation. Les grains, après le battage, sont enveloppés de glumelles, et, dans cet état, le riz doit être décortiqué.

Les appareils employés jusqu'à ce jour pour effectuer l'opération si importante du décortiquage étaient très-imparfaits. C'est pour suppléer à cette lacune que M. E. Ganneron a combiné, depuis des années, une série d'appareils très-simples, qui ont déjà rendu des services signalés. En dernier lieu il est arrivé à remplacer tous ces appareils par une machine unique qu'il a fait fonctionner à Billancourt. Le riz a été très-bien décortiqué sans qu'aucun grain fût brisé.

Cet appareil, d'autant plus intéressant qu'il est très-simple,

se compose d'une trémie supérieure qui renferme le riz ; d'un bâti supportant deux paires de cylindres superposés, entre lesquels passe le grain, et, enfin, d'un ventilateur qui fait disparaître les balles au moment où elles sont détachées du riz, immédiatement après leur passage entre chaque paire de cylindres. Une disposition spéciale permet d'éloigner les cylindres en agissant sur leurs axes, dans le cas où on s'apercevrait que le grain sortant de la machine est brisé ; on rapproche les cylindres dans le cas contraire, c'est-à-dire quand le grain sort non décortiqué. C'est une machine qui a un grand avenir au point de vue de l'agriculture coloniale.

§ 8. — Petits moulins.

Il est souvent avantageux aux modestes exploitations agricoles et à diverses communautés de posséder de petits moulins à bras qu'il est facile de mettre en mouvement par un système de manége. Il y en avait à l'Exposition quelques modèles. L'un des plus ingénieux et des plus utiles est le petit moulin de M. Mercier (Théophile), qui, outre qu'il donne un rendement convenable, fournit de la farine fraîche, c'est-à-dire moins échauffée que d'habitude, et économise toute celle qui se convertit en pâte dans les archures des meules ordinaires. L'inventeur, qui n'a eu d'autre ambition que de perfectionner un moulin assez connu dans le Nord-Est, le moulin Bouchon, a aéré le jeu de ses meules et ingénieusement assuré leur parallélisme, ce qui les fait durer plus longtemps sans rhabillage. Il vise à appliquer son système aux grandes meules.

CHAPITRE III.

INSTRUMENTS POUR LA PRÉPARATION DE LA NOURRITURE DES ANIMAUX.

§ 1. — Coupe-racines.

Ces appareils sont aujourd'hui indispensables, tant pour les industries agricoles que pour la préparation de la nourriture du bétail.

Naguère ces instruments n'étaient pas abordables pour les petits cultivateurs, à cause de leur prix trop élevé; des constructeurs intelligents sont arrivés à en livrer aujourd'hui depuis 40 francs.

Le nombre des exposants qui ont pris part au concours de coupe-racines qui a eu lieu, à plusieurs reprises, à Billancourt, a été considérable. Nous croyons utile de consigner ici les appareils qui se sont le plus distingués.

Suivant la force qu'ils demandent, les coupe-racines peuvent être classés en trois catégories : 1° Les coupe-racines à moteur; 2° les coupe-racines à moteur et à bras, ou mixtes; et 3° les coupe-racines à bras.

Parmi les appareils compris dans la première catégorie, on doit citer, en premier lieu, la râpe et le coupe-racines si connus de M. Champennois.

La râpe à féculerie de M. Champennois se compose, comme les autres, d'un tambour cylindrique garni de lames d'acier dentées en scie; mais elle en diffère par la disposition des lames; ici la denture fait saillie à l'intérieur dans la cavité de la surface. En outre, le tambour, au lieu d'être mobile, est fixé sur un fond immobile qui fait partie du bâti. Une palette fourchue, en tournant, entraîne dans sa rotation les racines

qui sont appliquées contre la surface râpante par la force centrifuge. On voit que le système de M. Champennois est l'inverse des autres systèmes. Ces modifications radicales introduites par M. Champennois dans la construction des râpes, donnent pour résultat une pulpe parfaitement régulière, ce qui n'arrive pas dans les râpes ordinaires.

Le coupe-racines de M. Champennois est construit sur le même principe; les rubans de betteraves ont, au sortir de cet instrument, une épaisseur toujours égale, et c'est une qualité à laquelle les distillateurs tiennent avec beaucoup de raison, parce que la macération est plus complète et, par suite, le rendement plus considérable.

Le coupe-racines Picksley à triple effet est bien combiné; il est disposé en trois compartiments qui permettent de couper les racines en grosses et en petites tranches et en cossettes. La partie coupante est un disque ou plateau conique; les racinès y arrivent par des plans inclinés bien disposés pour que les racines glissent facilement.

Le dépulpeur Benthal est peut-être le meilleur de tous; ses dents, en forme de crochets, peuvent être remplacées facilement; des coins en bois les fixent sur le tambour. Une vis nettoie les dents et les empêche de se charger.

Parmi les coupe-racines de la seconde catégorie, celui exposé par M. Benthal, système Gartner, paraît le meilleur. Les coupe-racines Peltier et Pinet sont aussi fort bons.

Les coupe-racines à bras, si importants pour les petites et les moyennes cultures, ont été avantageusement représentés au concours de Billancourt. Celui de M. Pernollet se distingue des autres par la disposition de ses lames; chaque dent est entièrement séparée; elle est fixée isolément par des vis dans une rainure qui a juste sa largeur; il résulte de cette disposition que, si un accident quelconque casse une des dents, on peut la remplacer immédiatement, ce qu'on ne saurait faire avec autant de facilité dans les coupe-racines à lames entières ou unies.

M. Paulvé-Millot a exposé une collection de coupe-racines fort remarquable par sa variété et par la modicité des prix. Les plus petits modèles peuvent être livrés au prix de 40 francs. Parmi ces coupe-racines, il y en a un à double effet qui a deux séries de lames, les unes à dents et les autres unies. On tourne la manivelle dans un sens ou dans un autre, suivant la forme des tranches qu'on veut obtenir : les lames à dents coupent les racines pour le petit bétail, les lames unies pour le gros bétail.

Les coupe-racines Bental, Valck-Virey et Peltier ont fonctionné d'une manière satisfaisante. Leur construction n'a rien de particulier.

Un instrument qui mérite d'attirer l'attention des cultivateurs est le dépulpeur Biddel, construit par M. Ransomes. La disposition des dents est la même que dans le dépulpeur Bental, mais il a l'avantage d'être muni, à sa partie inférieure, d'une brosse qui débarrasse les dents des morceaux de racines qui s'y arrêtent.

§ 2. — Machines à presser le foin.

Les presse-fourrage ont une utilité incontestable ; elles sont appelées à rendre de grands services, surtout avec l'amélioration des voies de communication. Elles faciliteront le commerce des fourrages en permettant de diminuer considérablement le volume du foin, ce qui rend le chargement facile, soit en wagon, soit en bateau. La pression des fourrages est encore utile au point de vue de leur conservation, car il est certain que le foin sec bien pressé se conserve mieux.

On n'a eu à examiner qu'une seule machine de cette espèce, celle imaginée par M. Leduc. Cette presse-fourrage est disposée pour obtenir des bottes de 25 à 30 kilogrammes ; chaque botte est divisée elle-même par partie de 5 kilogrammes environ. Les bottes sont liées avec de la ficelle ou du fil de fer. Les liens peuvent servir plusieurs fois. Les expériences

faites devant le Jury ont démontré que cette machine est susceptible de réduire le foin au quart de son volume ordinaire.

CHAPITRE III.

APPAREILS POUR LA PRÉPARATION DES PRODUITS AGRICOLES.

---

§ 1. — Tilleuses de chanvre et de lin.

L'opération du tillage en dehors de son importance industrielle en a une autre comme travail d'intérieur de ferme. Dans le plus grand nombre des pays où l'on cultive les plantes textiles, on exécute sur les lieux mêmes le tillage. Les petits cultivateurs qui s'occupent le plus de ces cultures emploient pour tiller l'appareil primitif usité dans presque tous les pays de l'Europe; les machines perfectionnées ne sont introduites que dans les manufactures et chez un certain nombre d'agriculteurs qui ont les moyens de les acheter; il est donc à désirer que les machines perfectionnées puissent par leur simplification arriver à être livrées à des prix plus réduits.

Parmi les tilleuses de chanvre exposées à Billancourt et essayées devant le Jury, celle qui a été inventée et construite par M. Sitger, constructeur au Mans, a obtenu une récompense méritée; c'est une des moins chères, et sa construction est bien combinée. Elle se compose de trois bâtis en fonte reliés par des entretoises; ces bâtis supportent cinq arbres horizontaux dont deux sont ceux des cylindres cannelés en fonte qui broient le chanvre, deux sont les axes de deux cylindres à lames appelés cylindres tilleurs, et dont le dernier est destiné à transmettre le mouvement à l'un des premiers arbres des cylindres cannelés broyeurs, ce mouvement est transmis au moyen d'un embrayage à vitesse différentielle par l'intermédiaire de deux

poulies folles. Un manche à la portée de l'ouvrier qui introduit le chanvre, lui permet d'embrayer ou de débrayer avec la plus grande facilité et d'une manière instantanée.

La marche de la machine est très-simple ; à mesure que le chanvre passe dans les cylindres cannelés qui servent à briser la chenevotte, il est saisi par les cylindres tilleurs tournant en sens contraire avec une très-grande vitesse. Ces cylindres sont destinés à enlever la chenevotte ; ils font la même besogne que fait l'ouvrier, lorsque, tenant le chanvre de la main gauche, il le fait glisser rapidement entre les deux parties légèrement inclinées de la braye ordinaire. Le chanvre est passé d'abord jusqu'au trois quarts environ de sa longueur dans un sens, en présentant la tête la première. A ce moment, l'ouvrier, au moyen du levier qui commande le manchon d'embrayage, change brusquement le sens de rotation des cylindres cannelés, ce qui lui permet de retirer la poignée de chanvre dont les cylindres à lames qui continuent à tourner rapidement dans le même sens, achèvent énergiquement le nettoyage. Ensuite l'ouvrier rend aux cylindres cannelés leur premier mouvement et recommence l'opération en présentant la racine du chanvre.

Ce travail a été fait de la manière la plus satisfaisante et la plus expéditive. La force exigée par cette machine est de deux chevaux au plus. Elle peut broyer par heure au moins 75 kilogrammes de chanvre brut, donnant environ 15 kilogrammes de chanvre broyé, avec deux hommes pour alimenter la machine et un homme pour apporter le chanvre et activer les chevaux.

Comme travail, cette machine donne le chanvre plus complétement nettoyé et mieux préparé que ne l'est généralement le chanvre à la main ; le rendement est d'ailleurs plus élevé. Une seconde tilleuse, moins simple et d'un prix plus élevé que la précédente, est celle de M. Pinet. Ses cylindres sont à dents et ont un mouvement de va-et-vient. Le chanvre broyé par les cylindres sort de l'autre côté de la tilleuse, ensuite on

le passe dans une autre machine pour être nettoyé. Cette tilleuse fait de 20 à 25 kilogrammes de filasse par heure, avec une force de deux chevaux. Si les chanvres sont trop rouis, on règle la machine de manière à ce qu'elle travaille plus lentement. Il est à craindre que le mouvement de va-et-vient des cylindres broyeurs n'ait une tendance à briser les filaments et à détruire leur parallélisme.

La tilleuse de M. Pareidt, de Bergues, à palettes doubles, exécute bien le travail. Sur le même axe on peut mettre plusieurs roues à palettes et augmenter ainsi la somme du travail effectué. Cette machine a besoin d'un cheval-vapeur de force. Le chanvre, avant de passer dans la tilleuse, doit être broyé par une autre machine. D'après les expériences elle tille de 20 à 40 kilogrammes en dix heures de travail ; elle épargnerait de la sorte six ouvriers ; si l'ouvrier tilleur n'était pas habile, il serait fort à craindre que le fil ne fût endommagé.

§ 2. — Barattes.

Jusqu'ici, les barattes perfectionnées étaient d'une construction très-compliquée et d'un prix trop élevé ; il était donné à l'Exposition Universelle de 1867 de présenter pour cet objet comme pour tant d'autres des perfectionnements considérables. La *baratte atmosphérique* de M. Clifton est un véritable progrès ; prenant pour modèle la baratte primitive cylindrique et à piston, il n'a fait qu'y adjoindre l'action atmosphérique, et cela de la manière la plus simple. L'instrument se compose d'un cylindre en tôle dans lequel on fait agir, absolument comme dans les barattes primitives, un piston attaché à la partie inférieure d'un manche creux, et dont la partie supérieure est fermée par une soupape en caoutchouc. Lorsque le piston est soulevé, un vide partiel se fait en dessous de la surface de la crème ou du lait dont on désire extraire le beurre, et, naturellement, l'air se précipite à travers

l'axe creux avec une force égale à la pression atmosphérique. Lorsqu'on fait redescendre le piston, la valvule supérieure du tube se referme, et l'air contenu en dessous est rapidement chassé à travers toute la masse liquide. Par cette agitation générale et continue, il s'opère un battage des plus actifs qui force les molécules graisseuses à se dilater et à s'ouvrir de façon à laisser échapper rapidement le beurre qu'elles contiennent. Aux expériences de Billancourt, on a essayé cette baratte avec 3 litres de lait ; après huit minutes le beurre était extrait. Le lait de battage était très-bon. Le beurre fut lavé très-facilement dans la baratte même. La température était de 18° centigrades. Par sa simplicité, la baratte atmosphérique peut être livrée à très-bon marché.

Une baratte exposée par l'abbé Perdrigeon a extrait le beurre de deux litres de lait en fort peu de temps, trois minutes environ. Elle est facile à nettoyer, et le maniement en est très-aisé. Ce qui la distingue des autres barattes, c'est un réservoir connu sous le nom de *compensateur*, placé au niveau du liquide à battre. Ce compensateur rempli d'eau chaude en hiver et d'eau froide en été, ramène le liquide à la température nécessaire pour l'extraction rapide du beurre.

On a encore essayé à Billancourt la *baratte polyédrique* de M. Fouju. C'est une des plus répandues. Elle est fabriquée en peuplier de Hollande, qui ne donne aucun mauvais goût au beurre. L'essai a été fait avec 3 litres de lait crème ; après sept minutes, le beurre était fait. Le beurre est lavé dans la baratte même.

Dans la même catégorie d'appareils, le Jury a remarqué la crémoire, de M. Fronteau, destinée au crémage du lait. Cet appareil permet aussi de donner au lait ou à la crème une température variable suivant la saison.

§ 3. — Fourneaux et appareils propres à la cuisson.

Les appareils de cette nature sont à la fois utiles dans les

fermes, au ménage du fermier et à l'alimentation du bétail ; aussi, nous faisons-nous un devoir d'attirer l'attention sur une des plus complètes collections de ce genre exposées à Billancourt, par M. C. Jusseaume. Ces appareils sont construits de manière à économiser le plus possible le combustible. La collection se composait d'un certain nombre d'appareils de lessivage à une et deux cuves, d'appareils pour la cuisson des racines destinées au bétail, de fourneaux pour fermes et autres habitations.

L'appareil de lessivage à deux cuves peut contenir de 1,000 à 3,000 litres par cuve ; il comprend un bouilleur tubulaire en cuivre, présentant une surface de chauffe considérable ; il est muni de deux bras d'arrosement et de deux tubes destinés à opérer le retour de la lessive des cuves au bouilleur. Le feu ayant été allumé dans le foyer, l'ébullition se produit rapidement. La lessive, après avoir arrosé le linge, revient au bouilleur pour se réchauffer et remonter ensuite. Six heures suffisent pour un lessivage complet.

L'appareil pour la cuisson des racines comprend, une chaudière avec retour de flammes ; une cuve surmontant la chaudière, le tout est installé sur un bâti en fonte, et bascule facilement afin de vider d'un seul coup le contenu de la cuve. Une grille fait le fond de cette cuve et donne passage à la vapeur qui se dégage de la chaudière pour traverser les couches de légumes. Cet appareil pourrait servir, en cas de nécessité, pour le lessivage à la vapeur.

Les fourneaux de cuisine pour fermes sont en tôle, et le foyer est en fonte à un seul feu ; il comprend tout ce qui est nécessaire pour cuire les aliments et avoir de l'eau chaude. La chaudière d'un de ces fourneaux peut, au moyen de tubes, procurer de l'eau aux étages supérieurs.

Une baignoire-calorifère nous paraît combinée de la manière la plus avantageuse : elle est en zinc ; le calorifère pour le chauffage du bain et du linge est en cuivre étamé, à tubes présentant une grande surface de chauffe. Un bain peut

être chauffé en quarante-cinq minutes avec une dépense minime. Cette disposition est préférable aux cylindres qu'on emploie généralement.

L'appareil à cuire les légumes, de M. Pellin, mérite aussi d'être signalé. C'est un générateur cuiseur, établi suivant les règles de toute chaudière à vapeur; seulement il est à basse pression, parce que la vapeur saturée atteint mieux le but que la vapeur à haute pression. Du reste, dans les fermes où il y a de la vapeur, on se sert à cet effet de l'échappement de vapeur de la locomobile ou autre générateur.

Le générateur Peltier est portatif ; il est établi en retour de flamme, et, par conséquent, sa surface de chauffe est très-grande. La chaudière est timbrée à deux atmosphères, elle porte deux soupapes pour éviter tout accident, un manomètre, des tubes pour indiquer le niveau d'eau, un échappement de vapeur qui se fait dans le récipient d'eau alimentaire et un robinet pour puiser de l'eau chaude. On peut utiliser la vapeur quand on ne cuit pas, en l'envoyant par des tubes dans une laiterie pour la chauffer ; dans une serre, où elle se condenserait dans des tuyaux faisant un ou deux tours, etc. Comme cuves, on peut employer les premières venues, et si on les désire à bascule, le même constructeur possède des tourillons qui permettent le renversement, sans que l'on démonte les tuyaux qui y correspondent. Le foyer est assez grand pour qu'on puisse employer comme combustible les substances les plus encombrantes, les tiges de plantes, mauvaises herbes, etc.

Le système tubulaire du même constructeur, pour chauffer l'eau par la chaleur qui s'échappe des fumiers en fermentation, mérite une mention spéciale ; c'est un moyen pratique et très-économique d'avoir de l'eau chaude en utilisant la chaleur que produit la fermentation du fumier. L'appareil exposé, d'un diamètre de 1^m10 et d'une longueur de 1^m20, se compose de six tubes de cuivre rouge, reliés et assemblés au moyen de cinq entretoises espacées de 0^m10 ; ils communiquent entre eux à chaque extrémité au moyen de cinq tubes courbes de

25 millimètres de diamètre ; à l'un des bouts se visse un tube vertical avec entonnoir pour l'entrée de l'eau ; à l'autre, se trouve aussi un tube vertical, ayant à l'extrémité un robinet servant de prise d'eau chaude. A l'extrémité du gros tube par où doit sortir l'eau chaude, se trouve une tubulure pour servir d'échappement d'air afin de permettre à l'eau d'entrer. On établit une petite fosse à fumier dépassant en tous sens de 0m 25 à 0m 35 l'appareil ; sa profondeur est indéterminée, pourvu qu'il y ait une couche première de fumier de 0m40 à 0m 60 d'épaisseur sur laquelle on pose l'appareil : on a soin de l'incliner de la sortie à l'entrée de l'eau de 0m 20 pour 100 ; au-dessus, on pose une seconde couche de fumier de 0m25 à 0m30 au moins D'après les essais qui ont eu lieu, il suffit de huit heures pour obtenir de l'eau chaude qui atteigne 60 degrés ; le tas de fumier peut servir un mois sans renouvellement. Le spécimen exposé à Billancourt avait une capacité de 55 litres. Il y a dans cet appareil une idée utile qui permettra aux cultivateurs d'utiliser la chaleur de leur fumier. Établi dans les grandes fermes, il procurera à peu de frais de l'eau chaude pour les besoins si nombreux de la laiterie, de la cuisine, etc.

CHAPITRE IV.

MACHINES ET APPAREILS POUR DIVERSES PRÉPARATIONS DU BOIS.

—

§ 1. — Machines à écorcer le bois.

L'écorcement du bois se fait généralement, soit pour retirer l'écorce que réclame l'industrie en général et notamment la tannerie et la corderie, soit comme moyen d'augmenter la dureté des bois de construction. Dans les deux cas, c'est une

opération qui donne naissance à une industrie assez lucrative dans les pays boisés.

Pour écorcer les bois, on procède presque partout à la façon primitive, qui consiste à faire des incisions circulaires sur le tronc de l'arbre et à détacher ensuite l'écorce à l'aide d'une spatule. Tantôt on écorce les arbres sur pied, tantôt on les abat préalablement. Quelle que soit la manière de procéder, elle est médiocre, et il serait avantageux, pour les grandes exploitations, d'avoir des appareils mécaniques pour faire cette opération. C'est pour satisfaire à ce besoin de l'industrie forestière que M. Maître a inventé des machines spéciales.

La vapeur est l'agent employé par M. Maître pour écorcer le bois. L'appareil primitif se composait d'un cylindre vertical en tôle, divisé en deux compartiments, dont l'inférieur formait le foyer, et le supérieur la chaudière. Le couvercle du cylindre était percé de deux trous auxquels étaient adaptés deux tubes en tôle par lesquels la vapeur arrivait alternativement dans deux tonneaux où l'on placait le bois à écorcer. L'écorce ainsi soumise à l'action de la vapeur se détachait très-facilement. L'appareil qui a fonctionné à Billancourt est plus complet et son travail plus énergique. Le foyer est disposé avec retour de flamme ; au-dessus de la chaudière est établie une caisse en bois garnie de tôle et divisée en deux compartiments dont chacun peut contenir un demi-stère de bois. La caisse est séparée du récipient par un châssis avec liteaux.

Afin de pouvoir faire fonctionner en cas de nécessité un seul compartiment, on a ménagé, à la partie inférieure de la caisse, un registre en tôle galvanisée, avec emmanchement d'une tige en fer, qui permet d'ouvrir ou d'intercepter alternativement toute communication de la vapeur entre la chaudière et l'un ou l'autre compartiment. Un double cylindre emboîtant la cheminée reçoit l'eau destinée à l'alimentation ; cette eau est chauffée par la chaleur de la fumée et des gaz qui sortent par la cheminée ; elle se déverse dans la chaudière par un robinet d'une manière continue, et elle est renouvelée

d'heure en heure à l'aide d'une pompe. D'après les expériences faites, la première charge dure de trente à trente-cinq minutes ; les suivantes se font en vingt-cinq à trente minutes. Afin de montrer qu'on peut employer la vapeur de n'importe quel générateur pour l'écorcement du bois, M. Maître a fait fonctionner une locomobile de 8 chevaux. Pour l'approprier à l'écorcement des bois, on a ouvert trois prises de vapeur auxquelles s'adaptent six tuyaux destinés à introduire la vapeur dans des récipients quelconques.

D'un côté de la locomobile on a installé une caisse en bois garnie de tôle, à deux compartiments d'un demi-stère chacun.

De l'autre côté de la chaudière, on a placé une autre caisse en bois garnie de tôle, ayant 4m20 de longueur, sur 0m50 de hauteur et 0m60 de largeur ; on l'a remplie de perches ayant la même longueur, frêne, tilleul, chêne et châtaignier ; on y a introduit un jet de vapeur par un tuyau de 20 millimètres, et après dix-sept minutes, les perches s'écorçaient avec la plus grande facilité. Le travail de l'écorcement se fait par des hommes et par des femmes ; trois ouvriers peuvent écorcer en quinze minutes le bois renfermé dans une des caisses. Les expériences faites devant le Jury ont été très-satisfaisantes : quoique les perches et les bûches à écorcer fussent coupées depuis longtemps, l'écorcement s'est fait très-rapidement. Il en résulte qu'avec ce système on peut écorcer le bois coupé hors du temps de la séve et longtemps après la coupe, ce qu'on ne pourrait pas faire par les procédés ordinaires. A tous les points de vue, les appareils imaginés par M. Maître méritent l'attention des propriétaires de bois ; l'écorce a une grande valeur non-seulement pour la tannerie, mais en même temps pour la corderie, les fabriques de papiers, etc. ; il était donc important que l'agriculture possédât des appareils qui lui permissent d'écorcer économiquement les bois.

§ 2. — Appareils pour la carbonisation du bois.

Depuis la plus haute antiquité, il est reconnu que la carbo-

nisation est un des moyens les plus propres à la conservation des bois ; aussi, de tout temps, on a carbonisé les parties du bois destinées à être enfouies dans le sol.

On a inventé dans ces derniers temps différents systèmes, depuis le procédé Boucherie jusqu'aux différents procédés de peinture ; mais, jusqu'à présent, la carbonisation paraît être encore le moyen de conservation le plus économique. La carbonisation primitive, qui consiste à exposer la surface du bois à la flamme du feu, quoique pratiquée dans le plus grand nombre des cas, est loin d'être le moyen le plus expéditif et le plus économique, quand il s'agit d'opérer en grand et rapidement ; il faut alors avoir recours aux appareils à carboniser.

Parmi les différents appareils exposés, ceux de M. Hugon ont fourni d'excellents résultats. Il a exposé et fait fonctionner deux appareils : l'un, d'un petit modèle, est destiné surtout à l'agriculture, et l'autre, d'un grand modèle, aux usines : le principe est le même pour tous les deux.

L'appareil se compose : 1° d'un fourneau contenant le combustible ; 2° d'une colonne mobile portant le fourneau et servant à le faire mouvoir verticalement ou horizontalement, selon les besoins, au moyen d'un chariot mobile placé sur une table ; 3° d'une plate-forme portant le fourneau ; 4° d'un soufflet à double vent, relié au fourneau par un tuyau en caoutchouc ; 5° d'un réservoir d'eau ou du liquide à injecter ; 6° de robinets servant à régler la quantité d'eau à injecter dans le fourneau à chaque coup de soufflet ; 7° d'un banc en bois qui supporte le bois à carboniser.

La mise en marche de l'appareil est facile, même pour les ouvriers les moins intelligents. On commence par remplir d'eau la cavité près de laquelle vient apparaître le tube en caoutchouc amenant l'air des soufflets. Cette eau a pour but de protéger le tuyau en caoutchouc qui pourrait être brûlé par la haute température du fourneau ; on allume avec du vieux bois le fourneau, en laissant ouverte la porte inférieure placée sur le devant, et l'orifice supérieur servant au charge-

ment du combustible. Quand le bois est enflammé, on ferme la porte inférieure ; on lute avec de la terre glaise et on fait fonctionner la soufflerie; on charge ensuite par l'orifice supérieur et par petites quantités le combustible, jusqu'à ce que le fourneau soit plein. Le combustible étant bien allumé, on ferme la porte de l'orifice supérieur, et la flamme sort par la tubulure recourbée placée sur le devant du fourneau. C'est cette flamme activée constamment et régulièrement par la soufflerie qu'on projette sur le bois et qui en opère d'une manière très-rapide la carbonisation.

Quand le fourneau est en marche, on règle l'injection de l'eau au moyen des robinets ; cette eau, entraînée par l'air provenant des soufflets, vient se décomposer au contact du combustible incandescent ; les gaz combustibles provenant de cette décomposition viennent, en se combinant avec l'oxygène de l'air au sortir du fourneau, s'ajouter à la flamme produite par le combustible, et augmenter ainsi d'une manière assez marquée son action carbonisatrice. Quand la flamme vient à faiblir, ou remplace par petites quantités le combustible brûlé. L'inventeur a fait fonctionner ses appareils devant le Jury avec de la houille et avec du bois; on peut employer aussi bien la tourbe ou tout autre combustible solide et même liquide. Pour économiser le combustible, l'inventeur recommande, avec beaucoup de raison, de protéger les bois destinés à être carbonisés contre la pluie et le brouillard, car la flamme, avant de carboniser, doit nécessairement vaporiser l'eau dont le bois est imbibé ; il en résulte une perte de combustible et de temps.

Les appareils de M. Hugon, tels que nous venons de les décrire, sont employés aujourd'hui par l'Administration des lignes télégraphiques pour carboniser les poteaux, par la Compagnie des chemins de fer d'Orléans pour la carbonisation des traverses, et par d'autres Compagnies.

L'appareil petit modèle peut être employé en agriculture pour la carbonisation des échalas, des perches de houblon-

nières, des pieux d'endiguement, etc.; c'est un appareil simple, facile à manipuler et peu coûteux.

§ 3. — Fabrication des charbons.

La fabrication des charbons est une industrie accessoire fort importante pour l'agriculture ; nous devons donc attirer l'attention des agriculteurs sur un procédé qui tend à rendre cette fabrication aussi économique que possible.

Les procédés ordinaires de carbonisation sont loin de donner la quantité de charbon qu'on pourrait obtenir par des procédés perfectionnés ; ainsi, dans les forêts, on n'obtient ordinairement en charbon que 25 à 30 pour 100 du volume du bois employé, tandis qu'on pourrait obtenir jusqu'à 60 pour 100 par le procédé inventé et expérimenté par M. E. Dromart.

L'appareil qu'il a inventé a la forme d'un dôme, ayant $8^{m}25$ à la base, et $4^{m}50$ en hauteur ; il est couronné par une cheminée de 1 mètre de hauteur sur $0^{m}76$ de diamètre, qui porte une tubulure dans laquelle on fait du feu dès le commencement de l'opération pour rendre le tirage plus actif. La charpente du dôme est formée d'une couronne en fonte sur laquelle se visse la cheminée ; d'un cercle en fer à cornière servant de base et se plaçant sur le sol, et de seize montants en fer à double cornière qui relie ces deux pièces. Les vides entre les montants se ferment hermétiquement par des panneaux en tôle maintenus sur les ailes des seize membrures, à l'aide de broches coniques transversales qui les serrent fortement. Toutes les applications se font avec de l'argile détrempée et plus ou moins pétrie. On couvre le four avec ces manteaux en tôle fine, pour empêcher la pluie de le refroidir pendant que la carbonisation s'opère. Le manteau porte sur les nervures des montants, et il laisse entre lui et le four une couche d'air de $0^{m}04$. On recouvre l'appareil d'une couche de terre et de gazon jusqu'à 2 mètres de hauteur.

Pour charger et décharger le four, on ménage trois portes

également espacées l'une de l'autre ; on les ferme hermétiquement avec un joint d'argile et des barres transversales arrêtées par de fortes pattes.

Le foyer dans lequel a lieu le chauffage est en fonte, doublée de terre réfractaire ; il est placé en dessous du four. La longueur est de $1^{m}50$, et un grillage allant jusqu'au milieu facilite la combustion . Il communique avec dix tubes qui s'étendent en éventail, de façon à transmettre le calorique sur toute la surface du four.

Ces tubes distributeurs sont rectangulaires. Les plus près du foyer sont en terre réfractaire, les plus éloignés sont en fonte. Ils s'emboîtent les uns dans les autres comme des tuyaux de conduite d'eau, et ils portent sur leurs faces verticales des orifices ou bouches de chaleur de 0^{m} 04 de diamètre par lesquelles les gaz s'échappent. C'est en ouvrant ou en fermant ces ouvertures qu'on régularise la carbonisation sur toute la surface du four. Ces renseignements sommaires, que nous tenons de l'exposant, suffiront pour donner une idée de l'ingénieuse disposition imaginée par M. Dromart.

Les échantillons de charbon exposés prouvent suffisamment que ce système de carbonisation est de beaucoup supérieur aux systèmes en usage. D'après les expériences faites par l'inventeur, on obtient un rendement double en charbon ; on a en outre la faculté de pouvoir carboniser en toute saison.

CHAPITRE V.

APPAREILS DE VINIFICATION ET DE DISTILLATION.

---

§ 1. — Appareils de vinification.

Les appareils de vinification, quoique arrivés à une grande perfection, laissent souvent à désirer par des pièces de détail. L'exposition du Champ-de-Mars et celle de Billancourt réunissent un grand nombre de pressoirs et d'appareils perfectionnés pour la cuvaison, une des opérations les plus importantes de la vinification.

Dans le Beaujolais, la cuvaison se fait dans des vases ouverts, comme dans un grand nombre de localités vinicoles. Ce procédé favorise l'acétification du chapeau qui s'élève au-dessus de la cuve pendant la fermentation. M. le vicomte de Saint-Trivier du Thil (Rhône) a imaginé, pour obvier à cet inconvénient, de placer dans l'intérieur de la cuve à 0m 25 du bord, un grillage en bois maintenu par une barre transversale, fixée par l'une des extrémités dans un étrier en fer, et par l'autre à un crochet. Ce simple grillage empêche non-seulement l'acidification du marc, mais permet en même temps de régler le moment où le vin doit être tiré de la cuve. Quand on emploie les vases ouverts, le vigneron est obligé de tirer sa cuve, dès que le moût est transformé en vin après la fermentation alcoolique ; s'il ne le faisait pas, la fermentation alcoolique serait suivie de la fermentation acide, d'abord, et de la fermentation putride, ensuite, toutes deux très-nuisibles à la bonne qualité des produits. Par l'emploi du grillage, le marc restant toujours baigné dans le vin, et, par suite, abrité du contact de l'air, se conserve plusieurs jours sans que la fermentation

acide puisse s'opérer. Cet appareil, si simple et si utile, ne coûte que 12 francs, et peut être exécuté partout.

Pendant que M. de Saint-Trivier arrivait à garantir le chapeau contre l'acétification, de son côté M. Michel Perret de Tullin (Isère) trouvait le moyen de rendre la fermentation des cuves plus rapide et aussi complète que possible. Il avait remarqué, comme tous les vignerons, que la température d'une cuve en fermentation n'est pas la même aux différents points de sa hauteur; la partie supérieure occupée par le marc a une température beaucoup plus élevée que la partie inférieure. L'écart entre les températures de ces points extrêmes s'élève jusqu'à 15°; ceci indique une différence considérable dans l'activité de la fermentation, et démontre que la présence de la peau de raisin ou de marc au milieu du moût accélère la fermentation ; ce phénomène a donné à M. Perret l'idée de l'utiliser, il a atteint son but par la *cuve à étages*. Le modèle exposé ne diffère des cuves ordinaires que par l'addition de six cercles fixés à l'intérieur de la cuve, cercles sous lesquels on engage à mesure du remplissage des liteaux formant claire-voie. De cette manière, la vendange est enfermée dans sa première position pendant toute la durée de l'opération qui s'accomplit sans aucun foulage.

La fermentation est tellement active que, d'après l'expérience de M. Perret, il faut laisser vide l'espace du sixième étage, afin que le liquide qui s'élève au-dessus de la cinquième claire-voie puisse s'y loger. M. Perret a constaté que la température est constamment égale dans toutes les parties de la cuve. On pourrait objecter que, par le foulage, la température peut aussi se niveler, et que toutes les parties du liquide viendront se mettre en contact avec le marc. Mais il faut remarquer que le foulage n'a qu'une action provisoire, et qu'il ne peut s'opposer à la tendance qu'a le marc de s'élever sans cesse, porté par les bulles d'acide carbonique. Le mélange du marc avec le liquide ne peut durer que le temps que dure le foulage lui-même. La compression du marc à la surface de la

cuve, comme l'opère M. de Saint-Trivier, empêche seulement l'acétification du marc, et ne remplit pas non plus l'objet des cuves à étages.

Cette tendance à précipiter la fermentation pourra donner lieu à des objections très-sérieuses, parce qu'un grand nombre de vignerons prétendent, avec beaucoup de raison, qu'il faut faire macérer longtemps le marc pour donner au vin, avec plus de couleur, toutes les qualités qu'il est susceptible d'acquérir. Ceci est incontestable; mais la cuve à étages n'a pas pour but de précipiter la fermentation, mais plutôt de la rendre uniforme; elle ne fait qu'éviter les inconvénients d'une trop longue macération, c'est-à-dire l'absorption de quantités assez notables d'alcool par le marc lui-même. M. Perret déclare en avoir fait l'expérience, et il assure que les pertes en alcool s'élèvent jusqu'au cinquième de l'alcool total contenu dans le vin. La fermentation rapide permet d'éviter cette déperdition.

Tous les constructeurs de pressoirs visent à obtenir économiquement une pression considérable entre la table du pressoir et son couvercle; mais, comme l'a fait remarquer M. de Saint-Trivier, ils se sont peu préoccupés de trouver les moyens de procurer au vin des issues pendant le pressurage. Les deux principaux moyens employés sont les grilles sur la table du pressoir, et les couvercles percés de trous. Tous ces moyens, cependant, ne sont pas suffisants pour assurer au vin un écoulement complet : malgré tous les soins employés pour étendre uniformément le marc dans le pressoir, il existe toujours des parties moins tassées où le vin reste, pendant la pression, enfermé comme dans des cavités, ce qui oblige à recouper plusieurs fois le marc. En présence de cette imperfection, M. de Saint-Trivier fut amené l'année dernière à employer des cônes en fonte, à ouvertures multiples, qui lui ont donné de bons résultats. Ces cônes peuvent s'appliquer à tous les pressoirs à pression verticale. L'inventeur place un cône central autour de la vis et une vingtaine de petits cônes sur

la table pour un pressoir ayant un mètre de rayon. On place le marc sortant de la cuve, les nombreuses ouvertures des cônes permettent aussitôt au vin de s'écouler en desséchant les parties voisines et en sollicitant ainsi le vin contenu dans les parties supérieures à se précipiter vers les ouvertures, comme cela arrive dans le drainage de la terre. Quand le marc, sous l'effort d'une pression de 40 à 120 kilogrammes, diminue de volume et s'affaisse sur la table, il se trouve sous l'influence de deux pressions, l'une directe et verticale, par le fait du rapprochement du couvercle, et l'autre latérale. Le marc, en effet, rencontrant le sommet des cônes, est obligé de se loger dans un espace de plus en plus restreint, à mesure qu'il arrive près de leur base. Cette seconde force modifie la forme intérieure de la masse, déforme les cavités qui peuvent s'y trouver, et en même temps les nombreuses ouvertures des cônes permettent au vin de s'échapper en tous sens.

D'après l'expérience qu'il a faite avec ses anciens pressoirs, M. de Saint-Trivier faisait recouper ou piocher cinq à six fois le marc avant de pouvoir le sécher complétement; ces diverses opérations demandaient dix heures au moins. Depuis qu'il emploie les cônes, deux piochages peuvent suffire, et il faut à peine six à sept heures. C'est là une économie de temps et de main-d'œuvre qui permettra de diminuer le nombre des pressoirs nécessaire pour une quantité déterminée de cuves.

§ 2. — Appareils à distiller.

Les appareils destinés à la distillation des racines, des tubercules, des graines, et surtout du vin, jouent un rôle considérable dans l'agriculture par l'importance commerciale des produits auxquels ils donnent naissance. Il y a des pays pour lesquels la production des alcools et des eaux-de-vie est une industrie de première importance : telles sont en France les différentes localités où l'on produit l'eau-de-vie de Cognac et de betterave. La distillation de cette dernière est une industrie

des plus profitables à l'agriculture, tant au point de vue de l'amélioration du sol par les travaux qu'elle réclame, et par le fumier qu'elle procure en alimentant le bétail, qu'au point de vue des valeurs qu'elle permet d'encaisser par la vente de l'alcool. Les pays où les distilleries de betteraves se sont établies ont changé complétement d'aspect : les agriculteurs produisent plus de céréales et d'autres grains, les ouvriers gagnent un salaire plus élevé et plus constant.

D'autres contrées comme la Russie, l'Autriche, la Roumanie, etc., transforment en alcool le maïs, le seigle et le blé de mauvaise qualité. C'est là le seul moyen de changer en un produit facilement transportable et dont l'écoulement est assuré, le surplus des céréales qui ne sont pas demandées par le commerce d'exportation ou par la consommation locale. Là aussi la distillerie a augmenté la valeur des produits du sol, en donnant un prix plus élevé aux céréales et en fournissant des résidus pour l'engraissement du bétail. En Roumanie, on a même établi des plantations considérables de pruniers dont on distille les fruits. Cette industrie est une des plus profitables pour les cultivateurs des coteaux. Il est donc fâcheux que la plupart des exposants d'appareils de distillerie se soient contentés d'exposer leurs appareils sans les faire travailler régulièrement.

Parmi les appareils présentés à l'appréciation du Jury, et dont quelques-uns ont fonctionné, on a remarqué, en premier lieu, l'appareil à distiller les vins et autres liquides de M. Veillon de Matha ; cet appareil a distillé du vin devant le Jury dans les meilleures conditions. Il est disposé sur un chariot qui permet de le transporter partout sans frais d'installation. Les bâtis et les roues sont en fer ; le fourneau est en fonte et à double foyer, ce qui permet de changer l'intérieur sans déranger l'appareil. Il peut être employé pour distiller toute espèce de matières premières, telles que vins, cidres, poirés, prunes, grains, betteraves, etc. ; mais il est principalement employé, dans les Charentes, pour la distillation des vins. Le

même appareil peut être construit à demeure. L'appareil locomobile présente l'avantage de pouvoir être transporté d'une maison à l'autre avec la plus grande facilité.

L'appareil distillateur portatif, présenté par M. Egrot, a le mérite de pouvoir distiller des produits liquides et demi-liquides, comme les lies de vins et les marcs de raisins. Les pièces qui le composent sont en cuivre étamé à l'intérieur. Il économise beaucoup de combustible, car la vapeur passe par le serpentin, qui est établi dans le chauffe-vin, et chauffe ainsi le liquide contenu dans cette partie.

L'alambic à bascule de M. Chrétiennot présente l'avantage de pouvoir se renverser instantanément. Le renversement s'opère à l'aide d'un levier et de roues dentées circulant sur des rails. Cet appareil portatif est très-ingénieux.

M. Fouinet, en introduisant la tubulure dans les chaudières des appareils à distiller, a indiqué un moyen de réduire notablement la quantité de combustible employé.

CHAPITRE VI.

TYPES DE BATIMENTS RURAUX.

L'exposition de différents spécimens de bâtiments ruraux à l'Exposition Universelle de 1867 a été une innovation des plus utiles. Parmi les améliorations les plus urgentes que réclame l'agriculture progressive dans les différents pays de l'Europe, il faut citer la réforme des anciennes constructions rurales. Même dans les pays les plus avancés on rencontre encore des bâtiments incommodes et insalubres. Les matériaux employés dans les contructions rurales ont une grande importance, mais ils sont déterminés par la nature du sol; aussi, le point important à considérer est une bonne dispo-

sition de bâtiments bien appropriés aux besoins du système de culture.

Parmi les constructions rurales élevées dans le Champ-de-Mars, la *métairie hollandaise* offrait le type le plus complet. Cette métairie était exposée par la *Société hollandaise d'agriculture*. Cette ferme si remarquable a été construite en Hollande par M. W. A. Van Ryn, d'après les plans et sous la direction de M. Van Cyeer, architecte à Leiderdorf et secrétaire de la Société. Cette bâtisse entièrement en bois est un modèle d'une ferme hollandaise des bords du Rhin, dans un pays de pâturages ; le bâtiment se compose de deux corps séparés longitudinalement par un large espace libre, mais réunis au tiers de leur longueur par un passage couvert.

En entrant, on trouve d'abord un vestibule où se fait la fabrication du beurre et du fromage ; on y voit une collection complète d'ustensiles de laiterie en fer-blanc, en faïence et en cuivre, d'une propreté traditionnelle ; une presse à fromages et un rafraîchissoir alimenté par une pompe qui envoie aussi de l'eau dans l'étable. A droite du vestibule se trouve l'habitation d'hiver du cultivateur, garnie de lits et des autres meubles nécessaires, et un peu plus loin le local demi-souterrain destiné à la conservation des produits de la laiterie. A gauche du vestibule se trouve la vacherie qui communique avec lui par trois portes, une au milieu qui donne entrée au grand couloir de service où se fait la distribution des aliments, et deux autres à droite et à gauche qui correspondent aux petits couloirs existants derrière les vaches. La vacherie est établie dans les meilleures conditions pour la facilité du service et pour l'hygiène. Haute et large, elle est éclairée et aérée par de grandes fenêtres vitrées. Le couloir central destiné au service des fourrages est spacieux, le sol est convexe et dallé en briques. Des deux côtés du couloir, et devant chaque rangée d'animaux, existe une large rigole en ciment faisant office d'abreuvoir. Au moment où l'on doit donner à boire au bétail on n'a qu'à ouvrir les robinets et l'eau arrive du rafraîchissoir. A droite et à

gauche existe un emplacement pour quarante vaches, séparé du couloir par une grille faite avec des pieux en bois, à travers laquelle les animaux passent la tête pour manger. Derrière les vaches, et tout le long de la vacherie, il y a une rigole ou collecteur pour la fiente et l'urine. Afin que la queue des animaux ne se salisse pas en traînant dans ce collecteur, on la leur attache par une ficelle à une corde suspendue dans toute la longueur de l'étable. Entre la rigole à fumier et les murs se trouvent l'espace par lequel on enlève les fumiers.

Telle est dans son ensemble cette vacherie modèle qui ressemble en tout à la vacherie de la ferme impériale de Vincennes, un des modèles perfectionnés du genre. A Vincennes, en dehors des moyens de transport de la nourriture et du fumier qui sont mieux compris, et où, entre autres améliorations importantes, on a laissé aux animaux plus d'espace dans tous les sens, on a de plus supprimé le canal à fumier établi derrière les vaches. Dans la ferme hollandaise, ces deux défauts existent, et il serait utile de modifier, dans le sens que nous venons d'indiquer, les constructions de ce pays.

En passant dans le second corps de bâtiment, on arrive à l'atelier où se trouve à droite un foyer, un four et une chaudière qui fournit de l'eau chaude à tout moment pour les besoins si nombreux de la laiterie; à gauche la baratte qui est mise en mouvement par un manége. Dans cet atelier donne l'habitation d'été du cultivateur, pièce spacieuse, proprement et modestement meublée. De l'atelier on pénètre, par une porte de service, dans la plus grande aile du second corps de logis; on y rencontre d'abord le manége destiné à la mise en mouvement de la baratte; puis une étable destinée à l'élevage des veaux, la porcherie, l'écurie pour deux chevaux et enfin la remise. Attenant à l'atelier existe un vaste lavoir établi sur les bords d'un canal. En pénétrant dans le passage qui sépare les deux corps du bâtiment, on trouve à l'extrémité la fosse à purin dans laquelle viennent déboucher les rigoles des

étables, écuries et lieux d'aisances. Enfin, aux deux extrémités de la métairie et de la vacherie s'élèvent deux meules à toit mobile, dont l'une est de forme carrée et l'autre de forme hexagonale.

Tous les bâtiments de la ferme sont surmontés de vastes greniers pour loger les servantes, les valets de la ferme, le grain, le foin et la paille pour la nourriture du bétail pendant l'hiver. Le toit de la métairie est en jonc; c'est une excellente couverture qui maintient en toute saison une température uniforme.

La description que nous venons de faire de la métairie hollandaise ne pourra en donner qu'une idée assez faible. Tout y est disposé pour la production du lait; c'est le modèle d'une ferme des bords du Rhin, où se trouvent de vastes pâturages et dont la spéculation principale est la fabrication du beurre et du fromage. Cette spéculation va du reste en croissant chaque année. En 1866, la Hollande a exporté 30,339,000 kilogrammes de fromage et 18,373,000 kilogrammes de beurre.

Passons maintenant au modèle d'habitation d'un fermier de l'ouest des États-Unis, exposé par M. Simon Bridges, de Chicago. Cette maison, d'une architecture fort simple et cependant gracieuse, est construite tout en bois de pin et de chêne tirés des forêts de l'État de Wisconsin. Elle se démonte et peut se transporter facilement, ce qui rend de grands services aux agriculteurs qui viennent s'établir dans des endroits isolés où ils ne trouveraient aucun moyen de se faire construire un abri.

On trouve dans cette maison toutes les pièces nécessaires à une vie confortable. Salon, cabinet d'étude, chambre à coucher, salle à manger, chambre de famille, cuisine, buffet, etc. Il y a un rez-de-chaussée et un premier étage où se trouvent les chambres à coucher. A l'extérieur il existe une galerie à colonnettes qui donne à l'habitation un aspect des plus élégants.

Parmi les spécimens de constructions rurales établis dans le

parc de l'Exposition Universelle, la cave de Roquefort a beaucoup attiré l'attention. Tout le monde connaît la réputation dont jouissent les fromages fabriqués dans ces caves. Les premières caves dans lesquelles on fabriquait le fromage de Roquefort étaient des grottes naturelles, des couloirs étroits traversés par des courants d'air et imprégnés de l'humidité permanente qui se trouve dans la montagne de Cambalon. Plus tard, on construisit dans le même endroit de véritables caves, vastes, aérées et humides. Les caves contiennent tout ce qui est nécessaire à la fabrication du fromage, et se divisent en plusieurs parties. La première est la cave proprement dite, où débouchent les soupiraux qui amènent les courants d'air; elle est garnie d'étagères sur lesquelles on place les fromages. La seconde pièce sert d'entrepôt aux fromages et la troisième est le saloir dont la fraîcheur est d'une grande importance pour la bonne qualité des produits. C'est une cave voûtée et dallée dans laquelle on dépose par terre les fromages après les avoir salés. Auprès de la cave se trouve établie dans le roc une bergerie où on garde les brebis arrivées du pâturage. Telle qu'elle est construite au Champs-de-Mars, la cave de Roquefort représente l'ancien système amélioré. Les parois du rocher sont presque à nu ; il n'existe que peu de maçonnerie. Les courants d'air qui traversent les fissures de ces caves sont tellement vifs qu'ils éteignent une bougie placée dans leur direction.

Le sol des caves nouvelles est formé par un plancher, tandis que, dans les anciennes, le sol est laissé naturel, ce qui gêne la circulation et ne permet pas d'entretenir toute la propreté nécessaire dans une fromagerie.

Dans les caves du pays la température varie entre 4 et 8 degrés centigrades. L'air que charrient les soupiraux est imprégné d'une humidité qui marque, en moyenne, 60 degrés à l'hygromètre. L'expérience a prouvé que la température et l'humidité que nous venons de mentionner sont indispensables pour assurer la bonne qualité du fromage. Si la température était moins

élevée, elle pourrait empêcher les réactions qui doivent se produire dans la pâte; si elle était plus élevée, elle activerait trop la fermentation. Si l'air était plus sec, les fromages ne seraient pas suffisamment moelleux; si, au contraire, il était par trop chargé d'humidité, le fromage perdrait de sa consistance et sa conservation en souffrirait.

Il existe actuellement à Roquefort 400,000 têtes de bêtes à laine, dont 250,000 brebis laitières. En 1866, les caves ont produit 3,250,000 kilogrammes à 120 francs les 100 kilogrammes. Les cultivateurs perçoivent donc par ce produit une somme de 3,900,000 francs. A cette somme il faut ajouter 2 millions de francs pour la laine et 1,200,000 francs pour une valeur de 80,000 vieilles brebis vendues à 15 francs pour la boucherie. Les brebis sont remplacées par les agneaux, et il en reste encore 140,000 pour la vente, lesquels au prix de 4 francs l'un, produisent encore une somme de 560,000 francs.

Réunissant toutes ces sommes, on arrive au chiffre de 7,660,000 francs que les agriculteurs des environs de Roquefort perçoivent annuellement.

Le passé et le présent garantissent le développement de cette précieuse industrie. Voici quelques données sur son développement progressif à partir de 1800 :

En 1800.....	250,000	kilogrammes.
1820.....	300,000	—
1840.....	750,000	—
1850.....	1,400,000	—
1860.....	2,700,000	-
1866.....	3,250,000	—

D'après les calculs faits, on a constaté que les caves de Roquefort donnent lieu à un mouvement de fonds qui s'élève à 15 millions de francs et qui profite à 60,000 personnes.

Ce développement successif et considérable d'une industrie occupant un espace si restreint est un fait des plus in-

téressants, et il faut savoir gré à la Société des caves réunies de Roquefort d'avoir mis sous les yeux du public un spécimen si exact de ces caves dont les produits sont connus dans toutes les parties du globe.

La Normandie a été représentée par la laiterie de M. le comte de Kergorlay. Cette laiterie est disposée de façon à rendre les manipulations économiques et expéditives. Le public agricole étranger a pu se rendre compte par lui-même de ces laiteries normandes si réputées dans toute l'Europe.

L'étable de M. Bignon serait, suivant nous, améliorée dans un de ses détails, si, au lieu de trous pratiqués dans les parois de séparation du couloir pour le passage de la tête des animaux, on appliquait le système décrit à propos de la métairie hollandaise.

M. Giot a eu l'heureuse idée de réunir dans son exposition une étable circulaire, une basse-cour, un parc à béliers, un poulailler roulant, etc., et de créer ainsi une sorte de ferme modèle, dont beaucoup de détails sont intéressants.

Le hangar de Seine-et-Marne est économique, c'est un bon modèle à imiter.

Parmi les installations de Billancourt, tout le monde a remarqué, comme une nouveauté, l'atelier agricole de M. J. Pinet fils. Cet atelier se compose : 1° d'un établi de menuisier et de charpentier, portant une scie circulaire; 2° d'une forge, avec son enclume et les outils accessoires; 3° d'un étau, avec machine à percer; 4° d'un tour, d'une meule à aiguiser; 5° d'un arbre de transmission avec quatre poulies. Le but de M. Pinet est d'initier les ouvriers de ferme aux travaux mécaniques, et de les amener ainsi à exécuter eux-mêmes certaines réparations urgentes. Les ouvriers agricoles savent généralement employer un certain nombre d'outils à bois, comme la hache, la tarière, la scie, etc.; s'ils avaient à leur disposition des outils à travailler le fer, comme la lime, le burin, la machine à percer, ils apprendraient rapidement à s'en

servir. L'installation décrite plus haut coûte à peine 1,100 francs. Dans les pays où les ateliers mécaniques font défaut, il n'y a pas d'établissement plus nécessaire.

CHAPITRE VII.

INDUSTRIES AGRICOLES.

---

§ 1. — Féculeries.

Avant la fabrication du sucre et de l'eau-de-vie de betterave dans les fermes, la féculerie était la principale industrie accessoire. En nécessitant la culture en grand de la pomme de terre, la féculerie a rendu d'immenses services; la culture de cette plante est une de celles qui améliorent le plus le sol, tant par les façons préparatoires et d'entretien qu'elle exige, que par la quantité d'eau fertilisante qu'elle produit lors de sa transformation en fécule.

Il est à regretter que l'Exposition Universelle n'ait pas offert un plus grand nombre de types de cette importante industrie. Les seuls exposants de féculerie agricole sont MM. Joly et Camus, constructeurs à Compiègne; leurs appareils étaient à Billancourt. Ces appareils fonctionnent, dans différentes fermes, depuis nombre d'années; nous indiquerons les derniers perfectionnements qu'ils viennent de recevoir.

La disposition générale des appareils donne une économie considérable de main-d'œuvre, car, presque toutes les opérations se font mécaniquement, ce qui n'existait pas dans les anciens systèmes; le lavage, l'épierrage, l'engrenage des pommes de terre, le délayage de la fécule, son transvasement, son tamisage et son lavage s'opèrent sans aucune intervention. Les pommes de terre étant introduites dans la trémie

du laveur-épierreur, sans le secours de la main de l'ouvrier, sont réduites en pulpe qu'une pompe porte dans le tamis d'extraction d'où la fécule s'écoule avec l'eau dans le tamis à repasser, placé au-dessous du premier. Une pompe, dont le tuyau vient plonger dans le bol même de ce dernier tamis, aspire l'eau contenant la fécule et la porte dans la seconde cuve, et de là dans la troisième. La fécule déposée et le surplus d'eau décanté, on met en mouvement l'agitateur de la première cuve, et on délaye la fécule, puis on fait couler le liquide par un robinet placé au bas de chaque cuve, et il est remonté au moyen d'une pompe dans la cuve des blancs. Lorsque toute la fécule contenue dans les cuves de dépôt est passée dans la cuve des blancs, on fait reposer et on délaye de nouveau au moyen de l'agitateur. Cette opération terminée, on fait passer au tamis fin, toujours au moyen de la pompe, et le liquide s'écoule sur le plan essoreur où la fécule se dépose.

L'épierreur imaginé par M. Joly est destiné à éviter les pertes occasionnées par les pierres, dont quelques-unes passent toujours à la râpe : ce sont des bras en fonte qui agitent les tubercules au moment où ils passent à la râpe, et qui permettent aux pierres dont la densité est plus grande de se déposer. La râpe imaginée par MM. Joly et Camus donne une pulpe plus fine et plus régulière et permet d'obtenir un rendement supplémentaire en fécule de 3 pour 100.

Telle qu'elle est construite, la féculerie agricole a aussi le mérite d'occuper fort peu de place.

§ 2. — Systèmes d'éducation pour les vers à soie.

Malgré l'importance de la sériciculture et l'intérêt qui s'attache aux différents systèmes d'éducation des vers à soie, l'Exposition n'a mis devant les yeux du public que l'appareil du Dr Delprino (Italie). Cet unique exposant a réussi à inventer un système complet et tout à fait nouveau qui, d'après les

appréciations des personnes les plus compétentes, et d'après les observations du Jury, paraît avoir des avantages considérables sur les anciennes pratiques.

Des expériences sérieuses tentées à plusieurs reprises en Italie, et entre autres celles qui ont été faites par une Commission nommée à cet effet par le Ministre de l'agriculture, ont suffisamment prouvé que le nouveau système d'éducation de M. Delprino est meilleur que tous les autres. L'appareil, nommé *cellulaire-isolateur*, se compose de deux parties : 1° la cabane ; 2° la coconnière à cellules. La cabane est formée de montants et de planchers. Les premiers consistent en six petites colonnes réunies par des traverses horizontales destinées à soutenir les planchers. Au niveau de chaque plancher, il y a des traverses destinées à maintenir les coconnières lorsque le moment est venu de les placer. Une cabane a huit étages, et la distance d'un étage ou d'un plancher à l'autre est de 28 centimètres.

On a besoin, pour l'éducation d'une once de graine, de quarante-huit planchers mobiles ; la mobilité des planchers permet de donner la feuille et de changer les vers avec la plus grande facilité sans avoir recours à ces échelles de l'ancien système qui font perdre du temps et rendent le travail très-incommode et très-long pour les ouvrières.

La seconde partie de l'appareil Delprino est la coconnière à cellules. Elle se compose de petites lattes entre-croisées de façon à former des cellules dans lesquelles les vers à soie viennent former leurs cocons. Les cellules sont disposées de façon à ce que dans chacune d'elles un seul ver puisse faire son cocon.

Quand l'époque de la mise à bruyère arrive, c'est-à-dire lorsque les vers commencent à monter, il n'y a rien de plus simple que d'adapter les châssis cellulaires aux appareils ; un enfant peut les ajuster. C'est là la véritable et la plus intéressante invention de M. Delprino. Les avantages des coconnières peuvent être résumés de la manière suivante : en premier lieu

on a toujours la coconnière sous la main, on peut la placer sans déranger aucunement les insectes et, chose essentielle, sans empêcher la circulation de l'air. Les cellules offrent aux vers retardataires un moyen facile de monter au bois en face d'eux sans avoir besoin de courir à droite et à gauche, au détriment de leurs forces. Les cocons fournis par les cellules isolatrices sont mieux faits, donnent plus de soie et se dépouillent plus facilement.

D'après les expériences, les cocons retirés des cellules Delprino donnent un rendement supérieur de 10 à 20 pour 100 à celui qui est obtenu avec les procédés ordinaires.

Avec ce système on ne rencontre presque jamais des cocons doubles, même dans les races les plus disposées au communisme du cocon; la proportion des doubles est de 2 à 5 pour 100, tandis que dans les magnaneries ordinaires la proportion des doubles est de 20 à 30 pour 100. Les cocons irréguliers sont aussi réduits à des proportions minimes.

Au moyen des coconnières on évite aussi les inconvénients. qui résultent des déjections qui tombent sur les vers ou sur les cocons toutes les fois qu'il n'y a pas de séparation entre les différents étages. On évite encore les taches produites par les vers morts qui sont cachés dans la bruyère, et qui rendent difficile le dépouillement du cocon en l'imprégnant d'un suc collant. Avec les systèmes ordinaires, les cocons tachés ont atteint 25 à 30 pour 100 à Bergerac; tandis que, avec le système Delprino, ils sont dans la proportion de 3 pour 100 seulement. On a, de plus, la possibilité de contrôler exactement le nombre des cocons, puisqu'il est complétement impossible d'en enlever un seul de sa cellule sans que cela soit remarqué. Pour enlever les cocons, il suffit de les pousser légèrement hors des cases. Si on veut gagner du temps on emploie le chevalet à décoconner. C'est un appareil très-simple composé de 16 ou 52 tampons disposés de manière à ce qu'un tampon corresponde à une cellule; il suffit d'une légère pression et les cocons tombent hors des cellules.

L'appareil Delprino présente aussi des avantages pour la fabrication de la graine ; on opère d'une manière plus propre et on peut, au besoin, laisser les cocons dans leurs petites cellules, afin que la chrysalide n'ait rien à souffrir de leur déplacement. On soustrait, en outre, les papillons à trop de lumière sans obscurcir la chambre et on peut constater la qualité de la graine, car l'inspection est rendue facile au moyen de ces appareils qui permettent à chaque papillon de déposer sa graine à part. On peut donc rejeter les mauvaises graines, sans qu'elles aient pu porter le moindre préjudice aux bonnes par leur contact avec elles. Dans le cas de maladie des vers à soie, ce système d'isolement, pour les papillons, peut présenter des avantages considérables en permettant de mettre à part les papillons qui paraissent le plus robustes et d'en récolter la graine séparément. Tous ces avantages, et beaucoup d'autres que nous n'avons pu indiquer, nous permettent d'espérer que l'appareil Delprino attirera toute l'attention des personnes qui s'occupent de sériciculture.

CHAPITRE VIII.

CONSERVATION DES PRODUITS AGRICOLES. — APPAREILS PROPRES A LA CONSERVATION DES GRAINS.

La conservation des grains est une question qui intéresse à la fois l'agriculture et l'économie politique. Les grains et le blé surtout sont la base de l'alimentation politique de nos pays, et toutes les fois qu'il fait défaut, la société tout entière est atteinte. Il est donc naturel que la bonne conservation de cette céréale ait attiré de tout temps l'attention publique.

Un procédé efficace et économique de conserver le grain permet aux récoltes abondantes de neutraliser les effets désastreux des mauvaises années, de maintenir le prix des grains à un taux uniforme, également rémunérateur pour le produc-

teur et convenable pour le consommateur. Les brusques changements de prix, l'abondance et la disette portent parfois atteinte à l'ordre social lui-même. Il est vrai qu'aujourd'hui les voies de communication sont si rapides qu'il n'y a plus à craindre les disettes, les hausses ou les baisses considérables dans les prix. La liberté du commerce des céréales neutralisera aussi jusqu'à un certain point les effets fâcheux des grandes variations dans la production. Mais beaucoup de pays ne sont pas encore sillonnés par des chemins de fer, des canaux ou même de bonnes routes, et on en a vu qui étaient privés du pain nécessaire à l'existence de leurs habitants, tandis que, à des distances relativement faibles, d'autres en avaient en abondance. Il faut de plus remarquer qu'en l'absence d'un bon système de conservation l'agriculture perd annuellement par la fermentation, par le ravage des insectes, des rongeurs, par les dégâts de toutes sortes un huitième à un cinquième de ses grains.

Dans l'antiquité, comme cela se pratique encore de nos jours dans certaines parties de la Russie, de la Roumanie, de l'Italie et d'autres pays, on conservait les grains dans des fosses creusées dans le rocher ou dans la terre. De notre temps, la conservation des grains a préoccupé plusieurs savants et agriculteurs et a donné naissance aux divers systèmes de MM. de Lasteyrie, Dejean, Ternaux, Doyère, Pavie, Louvet et autres. Tous ces systèmes peuvent être ramenés à deux modes de conservation : l'ensilage et l'aération. Le premier est généralement applicable dans les contrées où des réservoirs souterrains peuvent être établis avec sécurité ; le second dans les pays septentrionaux où les silos seraient difficilement soustraits à l'action de l'humidité. L'ensilage a des avantages incontestables; il empêche la fermentation et la germination ; il épargne les dépenses périodiques de manutention ; il diminue beaucoup l'action des insectes parasites. L'aération a l'avantage de rafraîchir les grains échauffés par la fermentation, mais elle ne les garantit pas suffisamment contre les insectes.

Une étude sérieuse de tout ce qui a rapport à la conservation a conduit M. Haussmann à imaginer *les silos mobiles à atmosphère désoxygénée*. Ce système consiste à renfermer les grains dans des silos mobiles en tôle de fer, parfaitement clos, et dont l'atmosphère est désoxygénée par des procédés qui enlèvent en même temps aux grains l'excès d'humidité qui pourrait occasionner leur détérioration et aux parasites l'oxygène indispensable à leur respiration. Le but est de remplacer l'air atmosphérique qui se trouve dans les silos par de l'azote. M. Haussmann obtient l'azote en désoxygénant l'air par l'oxyde de fer porté à une température élevée. Lorsque les silos hermétiquement fermés sont remplis d'azote ils peuvent rester dans cet état des années entières à l'abri de l'attaque des parasites et des causes de destruction.

Le Jury a examiné le blé ensilé à la Boulangerie centrale, et il a constaté que, après quatre ans, il était aussi frais et conservait l'odeur particulière au blé fraîchement récolté. Comme économie, le procédé de M. Haussmann présente des avantages considérables ; la modification de l'atmosphère des silos coûte à peine cinq centimes par hectolitre, et cette dépense une fois faite n'a pas besoin d'être renouvelée pendant toute la durée de la conservation, quelle que soit son étendue. Quant à la dépense de construction et d'installation des silos mobiles, elle est assez modique. Les silos de grandes dimensions coûtent de 5 à 6 francs par hectolitre de capacité, en y comprenant le prix du hangar sous lequel on doit les abriter. Comme durée, il est incontestable que, en entretenant convenablement la peinture extérieure des silos, ils peuvent durer des centaines d'années. L'emmagasinage et le démagasinage des récoltes se font très-facilement à l'aide d'une chaîne à godets. Ce système de conservation mérite toute l'attention qu'exige une question aussi importante.

CHAPITRE IX.

SPÉCIMENS DE CULTURE ET D'ASSOLEMENTS.

L'établissement des spécimens de culture est une heureuse innovation. Sans nous arrêter aux objections fondées sur l'exiguïté du terrain des expériences qu'il est facile de réfuter, et sans insister sur les avantages réels que ce genre d'exposition entraîne, en aidant à la propagation de bonnes méthodes et en soulevant des discussions fécondes, nous passerons de suite en revue les principaux spécimens de culture établis à Billancourt. Nous trouvons d'abord M. Decrombecque, un des agriculteurs les plus éminents. Le trait essentiel de ses cultures est le billonnage remplaçant la culture à plat. Il y a à peine quatre ans que M. Decrombecque a introduit le billonnage dans sa ferme de Lens, dans le Pas-de-Calais. Cette ferme, qui a obtenu la prime d'honneur, a une étendue de 400 hectares, dont 140 sont en betteraves. C'est pour cette plante que la culture en billons a été adoptée d'abord ; mais l'expérience a démontré à M. Decrombecque que le billonnage est également bon pour la généralité des autres plantes. Les billons sont espacés de $0^{m}80$ et les plantes sont semées ou plantées sur un seul rang au sommet des billons. Les binages se font aussi facilement ; les ouvriers binent à la main le sommet des billons, et les entre-billons sont binés avec des houes tirées par un cheval ou par un bœuf. La distance entre les billons permet aussi aux roues des voitures qui transportent le fumier pour les betteraves en végétation, de passer entre deux billons sans briser les tiges. M. Decrombecque peut ainsi appliquer, jusqu'au mois d'août, du fumier en couverture sur ses betteraves, suivant l'exemple des maraîchers qui obtiennent ainsi des rendements énormes par ce procédé. Au point de vue des

semailles, l'honorable agriculteur dont il est question soutient que la culture en billons est aussi très-avantageuse, vu qu'elle peut être faite par un temps humide. Des femmes ou des enfants déposent sur le sommet des billons la graine qu'ils ont dans la poche d'un tablier; cette opération revient à 10 francs par hectare. Les betteraves cultivées en billons sont espacées de 20 centimètres; on les arrache à la charrue, opération qui prépare admirablement la terre pour recevoir du blé.

De même que les betteraves, les céréales sont aussi semées en billons, à la main et en paquets, ce qui les préserve contre la verse mieux que la semée en lignes. La distance qui reste entre les billons permet l'exécution des cultures d'entretien, telles que hersages et binages qui ne sont pas moins utiles aux céréales qu'aux racines.

Beaucoup de personnes pensent que les céréales ne peuvent donner des rendements élevés que par les semis à plat; pour elles, la culture de M. Decrombecque ne paraîtra pas rationnelle; cependant les résultats prouvent le contraire, car avec son système, il récolte de 30 à 40 hectolitres de froment par hectare. Le colza, qui rend 35 hectolitres par hectare, à Lens, est semé aussi sur billon, de même que la luzerne dont les lignes sont espacées de 90 centimètres. En dehors des avantages que nous venons de signaler, il faut remarquer que les billons changeant tous les ans de place, une partie assez considérable de la terre représentée par les entrebillons ne produit que de deux années l'une, ce qui équivaut à une jachère bien travaillée. Il est facile de comprendre les conditions excellentes dans lesquelles sont faits les semis sur ces entrebillons si bien préparés.

M. Decrombecque assure qu'il a ainsi réduit les dépenses de culture, tout en augmentant le rendement de ses terres. Pour arriver à ces résultats, il emploie toute une série d'instruments indispensables à la réussite de la culture en billons.

La charrue à billonner est celle de M. Howard, à double versoir; elle est munie d'une tige de fer verticale qui trace, pendant

que la charrue est en marche, une raie à une distance de 80 centimètres; de cette façon, le laboureur a la voie préparée pour ouvrir les billons à égale distance. Cette charrue est employée pour toutes les façons qui doivent être données à la terre.

A Lens, on emploie deux semoirs : l'un pour les billons, qui a des socs larges, pénétrant peu profondément sous le sol. Sa disposition permet de semer toujours au milieu des billons. Les tubes du semoir s'avançent à la suite de deux rouleaux concaves qui tassent la crête des billons et le garantissent ainsi contre les érosions des pluies. Le second semoir est à poquet; il est surtout employé pour les céréales; les grains en poquets se défendent mieux, d'après M. Decrombecque, contre les intempéries et les insectes, et ils résistent à la verse. Les rouleaux sont de divers systèmes. Le rouleau en fonte à disques mobiles, a l'avantage de conserver la forme des billons, tout en les tassant convenablement. Il peut être employé par un temps humide, parce que la mobilité des disques leur permet de secouer la terre qui s'y attache et de s'en débarrasser. On l'emploie pour toutes les cultures. On fait usage à Lens de rouleaux-cylindres d'une grande portée qui permettent de rouler quatre billons à la fois. On roule les céréales et les betteraves plusieurs fois avec un rouleau cannelé en bois; cette opération, tout en tassant la terre et en la brisant, refoule en même temps la séve dans le collet des plantes en inclinant légèrement leurs tiges. Cet instrument est traîné par un cheval ou par un bœuf. On se sert de la herse billonneuse double, composée de deux bâtis armés chacun de onze dents de fer. Huit dents peuvent être redressées ou inclinées suivant l'inclinaison du sol. La herse-chaîne anglaise de M. Howard, triplée par M. Decrombecque, est aussi d'un usage très-commode. Elle émiette très-bien la terre et détruit les mauvaises herbes. On s'en sert avantageusement pour herser les luzernes après la coupe, ainsi que les défrichements avant de jeter la graine. Pour les binages, on emploie une herse à cheval, à deux ou trois rangs de lames, distancés de 80 cen-

timètres. Derrière chaque rang on attache un bout de herse-chaîne maintenu par un boulet de fer hérissé de pointes qui pulvérisent très-bien la terre soulevée par les lames de la roue.

Tels sont les principaux instruments pour la façon et la culture des billons, comme instruments de récolte. M. Decrombecque emploie la même charrue billonneuse en remplaçant les deux versoirs par un appareil en éventail. Les façons données à la terre avant de la mettre en billons sont exécutées avec les instruments ordinaires, tels que la charrue billonneuse, la herse volante, etc.

D'après M. Decrombecque, la culture en billons est beaucoup plus avantageuse au point de vue du prix de revient et au point de vue de la production; elle a l'avantage de mettre les plantes dans des meilleures conditions de végétation pendant les temps secs et humides, et, enfin, elle assure aux récoltes suivantes une terre mieux préparée et plus riche; car, suivant lui, les entre-billons sont une véritable jachère travaillée.

Les seconds spécimens de culture exposés sont ceux de M. Hary, agriculteur à Oisy-le-Verger. Ici, nous trouvons la culture de la betterave, de la pomme de terre et du blé faite sur billons, tels que M. Hary la pratique dans sa ferme, dont l'étendue est de 315 hectares. Il y a trois ans que les semailles à plat sont abandonnées sur cette ferme; après une expérience de plusieurs années, cultivant comparativement à plat et en billons, M. Hary est arrivé à reconnaître la supériorité du billonnage signalée depuis 1845 par M. Champonnois pour la betterave, ensuite par M. Giot et bientôt pour toutes les cultures, par M. Decrombecque.

Loin de partager toutes les opinions de M. Decrombecque sur les avantages de la culture en billons, M. Hary croit avoir démontré que ces cultures sont plus épuisantes que celles à plat et que les betteraves récoltées sur billons manquent généralement des qualités qu'on recherche pour la fabrication du sucre et de l'alcool. C'est là une grande question, vu l'importance considérable de la culture de la betterave en

France. Il est utile de déterminer la meilleure manière de cultiver cette plante en vue de sa richesse saccharine. M. Hary assure que sa propre expérience lui a démontré la vérité du premier point qu'il avance; la betterave cultivée sur sillon est très-espacée et les racines prennent un grand développement au détriment de la qualité. Tous les fabricants de sucre et les distillateurs savent que la grosse betterave est loin de donner comparativement un rendement en sucre ou en alcool aussi considérable que la moyenne ou la petite.

M. Hary, partisan de la culture en billon, a donc cherché à corriger les deux vices capitaux que nous venons de signaler. Il obvie à l'épuisement du sol par l'addition aux fumiers de tous les résidus liquides de la distillerie, c'est-à-dire, les vinasses de 12 millions de kilogrammes de betterave et 1,500,000 kilogrammes de mélasse, soit environ 180,000 hectolitres de vinasses. Ces engrais liquides sont distribués par voie d'irrigation; les billons se prêtent admirablement à ce genre d'épendage, ainsi qu'on a pu le voir plusieurs fois à Billancourt.

Pour corriger le trop grand développement des racines, M. Hary place sur le haut de chaque billon deux rangs de betteraves à 10 centimètres d'écartement. Les billons sont espacés de 90 centimètres à 1 mètre, de sorte que chaque rang a pour se développer une largeur moyenne de 0m45 à 0m50. Par ce moyen, on conserve par hectare de 80,000 à 100,000 pieds de betterave, tout en obtenant des racines pesant, en moyenne, de 600 à 700 grammes. Le blé est semé à raison de trois rangs par billon et en lignes distantes de 15 centimètres; les sillons qui séparent les billons ont assez de largeur pour permettre à la binette à main de fonctionner jusqu'au mois de mai. Les spécimens établis à Billancourt et la pompe par laquelle on faisait arriver les vinasses entre les billons, ont donné une idée suffisante de cet excellent système. On fait arriver, par des tuyaux placés en terre, toutes les vinasses, les urines et les eaux de lavage des étables et des écuries dans

une vaste citerne. Une pompe aspirante et foulante, qui demande quatre chevaux de force pour un débit de 100 hectolitres à l'heure, transporte ces liquides dans un réservoir construit au point culminant de l'exploitation, soit à 750 mètres de la ferme et à 38 mètres d'élévation. De là, on domine les champs et on déverse les engrais liquides depuis le 15 septembre jusqu'au 15 juillet, sur les récoltes ou sur les guérets. La densité de cet engrais est de 2° et l'on en emploie de 700 à 1,500 hectolitres par hectare, selon la nature du sol et des récoltes. Cette fumure contient, d'après les calculs faits par M. Hary, environ 1,500 kilogrammes de potasse brute. La vinasse est comptée à raison de 0 fr. 15 l'hectolitre.

Fumant abondamment la terre avec les vinasses et les fumiers de ferme produits par l'entretien d'une tête et demie de gros bétail par hectare, M. Hary suit un des assolements des plus hardis. Comme à Billancourt, il partage les terres par moitié entre la betterave et le froment; un sixième de l'exploitation est semé en fourrages pour les chevaux. Avant d'employer les vinasses et la culture en billons, le propriétaire d'Oisy-le-Verger achetait pour 25,000 francs de guano par an; actuellement, les engrais qu'il produit suffisent au besoin de son exploitation, malgré l'assolement suivi qui est très-épuisant. Les fumures sont si énergiques qu'il y a tout lieu de croire que la fécondité du sol doit s'accroître graduellement.

En troisième lieu se présentent les spécimens de culture de M. Bignon, agriculteur à Theneuille. Ce qu'il a exposé à Billancourt est pratiqué en grand sur une ferme de 480 hectares qu'il cultive depuis 1849. L'assolement suivi est de cinq ans : 1re année, racines fourragères ; 2e blé ou seigle; 3e trèfle avec ray-grass ; 4e même récolte; 5e avoine sur trèfle rompu.

Les racines sont cultivées sur les billons de 70 à 75 centimètres ; le blé dans des planches de deux mètres. Ici nous nous trouvons fort loin de la culture intensive du Nord dont nous venons de parler, et qui est personnifiée par MM. Decrombecque et Hary. M. Bignon, qui cultive dans le Centre,

dans un pays relativement pauvre, où le métayage est le système d'exploitation en vigueur, a voulu mettre sous les yeux du public un système d'assolement qui, avec de faibles ressources de main-d'œuvre, permette cependant de tirer un bon parti de la terre. C'est un bon spécimen de culture extensive.

M. Bignon a aussi cultivé un certain nombre de plantes fourragères dont il croit la propagation utile, telle que le topinambour, la betterave globe jaune, le panais long de Jersey, les choux-raves, les féverolles, un mélange de sarrasin, pois gris et maïs, et un autre composé de vesces, pois gris, et moha de Hongrie; le maïs caragua, le maïs perlé et enfin la luzerne en lignes. Toutes ces cultures ont été faites avec le plus grand soin, ce qui a assuré leur complète réussite.

Mentionnons enfin les cultures de tabac exécutées par la régie.

Toutes les opérations si nombreuses qu'exigent la culture de cette plante ont été exécutées avec une perfection vraiment remarquable; le résultat a été magnifique, et l'exemple donné ne sera certainement pas perdu.

CHAPITRE X.

§ 1. — Appareils d'évaporation.

Un grand nombre d'industries donnent lieu à des résidus de nature liquide dont il est souvent difficile de se débarrasser. Il y en a qui, par leur composition chimique, sont de nature à empoisonner les cours d'eau. Si on les déverse dans des puits absorbants, ils s'infiltrent dans le sol sans être épurés par lui et empoisonnent au loin les sources et les nappes d'eau souterraines. Les conseils d'hygiène se sont élevés, à plusieurs reprises, contre l'écoulement des résidus de fabriques dans les eaux courantes. Il ne restait donc plus qu'à trouver un moyen

économique d'évaporer ces liquides malfaisants, qui permît en même temps de tirer un certain profit de cette opération. M. Porrion, de Wardrecques, a trouvé un procédé qui effectue l'opération au moyen de la chaleur perdue par les cheminées d'usines, la fumée et des gaz chauds; lorsque les produits à retirer ont une grande valeur, on peut, à défaut de chaleur perdue, employer un combustible quelconque.

L'appareil installé à Billancourt par M. Porrion donne une idée exacte de toutes les opérations; il peut évaporer et incinérer journellement 1,600 hectolitres de vinasses de distilleries. Il se compose d'une cheminée, puis d'une vaste chambre dont le fond est occupé, dans toute sa surface, par le liquide à évaporer. Cette chambre est destinée à donner passage aux produits de la combustion de quatre foyers et de huit fours à incinérer qui la précèdent. Elle peut encore recevoir les gaz et les fumées provenant des foyers de générateurs ou de tous autres foyers de l'usine. Elle est traversée par des arbres armés de roues à palettes et animées d'une vitesse suffisante pour que ces palettes projettent jusqu'au sommet de la voûte, en le réduisant en petites gouttelettes très-divisées, le liquide dans lequel elles immergent de quelques millimètres.

Pendant la marche, l'équilibre de température tend à s'établir promptement entre les liquides et les produits de la combustion ; une évaporation rapide est la conséquence de cet échange et les gaz s'échappent par les cheminées saturés d'humidité. Lorsque la vinasse est suffisamment concentrée, elle est introduite dans les fours à incinérer. Elle ne tarde pas à dégager une abondante quantité de gaz, dont on favorise la combustion en laissant arriver dans les fours de l'air frais en quantité convenable. Cette introduction d'air frais a lieu par des orifices réduits et nombreux, afin de faciliter sa diffusion et son mélange. En utilisant de cette manière le calorique et en ajoutant celui fourni par la combustion du salin, on arrive à ne consumer, dans les distilleries bien dirigées, que 5 kilogrammes de charbon pour évaporer et incinérer 100 kilogrammes

de vinasse. La fabrication de la potasse de betterave et l'industrie du papier de paille ont déjà tiré des profits de l'application de ce procédé.

Les blanchisseurs des environs de Paris rejettent tous les jours des quantités relativement considérables de lessives insalubres qui vont porter à la Seine de nouveaux éléments d'altération. D'après les essais faits, ces eaux renferment en moyenne, par hectolitre, 6 à 7 kilogrammes de soude valant à Paris 56 francs les 100 kilogrammes. La récolte de ces eaux et leur mise en valeur par le procédé d'évaporation de M. Porrion peuvent donner lieu à une entreprise lucrative.

Peu de liquides, sans doute, présentent autant d'avantages que ceux-là; cependant on pourrait se débarrasser d'une grande quantité d'eaux insalubres en utilisant les chaleurs perdues par les cheminées des usines à gaz, des fours à plâtre, ou de toutes les industries qui s'agglomèrent autour des grandes villes. Il nous suffirait de citer les eaux des gélatineries, les résidus de la distillation du vin, si riches en sels de tartre, les eaux de rouissage du lin et du chanvre, les résidus des fabriques de couleurs d'aniline, d'outremer, de garance, etc. Il y a dans tout cela les éléments d'une importante industrie dont les résultats seraient lucratifs pour les industriels et utiles à l'hygiène publique.

§ 2. — Appareils pour la tonte des animaux.

La tonte des animaux domestiques est une opération utile au point de vue hygiénique. Par la transpiration, la robe des animaux se charge d'impuretés qui empêchent les fonctions de la peau de s'effectuer régulièrement et donnent même naissance à un grand nombre de parasites. Les pansages répétés peuvent préserver les animaux de ces inconvénients, mais ils sont rarement exécutés dans les fermes d'une manière convenable. C'est à ce point de vue que les appareils inventés pour la tonte des animaux sont vraiment utiles.

Signalons surtout celui de M. de Nabat, qui a déjà la sanction de la pratique. Il a fonctionné sur des chevaux avec succès au concours de Billancourt. La tondeuse Nabat se compose d'un moteur qui comprend une roue, un pignon et un volant. Le pignon fait tourner une chaîne disposée pour résister à la torsion, elle transmet le mouvement de rotation à un second organe qui est l'appareil sécateur. Celui-ci se compose d'un cylindre armé de sept lames en hélice et d'une lame jumelle qui, ensemble, forment les ciseaux; au-dessous de la lame jumelle se trouve un peigne qui relève le poil et protége l'animal contre la coupure. Pour fonctionner, la tondeuse nécessite l'action de deux hommes : l'un met en mouvement le moteur; l'autre promène le cylindre tondeur sur l'animal; il suit toutes les parties du corps, à l'exception du dessous de la ganache et des parties creuses des jambes, qu'on achève avec les ciseaux.

Le travail se fait assez promptement; il faut de trois à cinq heures pour la tonte d'un cheval. L'opération de la tonte, dont l'utilité pour les chevaux est reconnue, ne serait pas moins utile pour les bœufs de travail et pour les bœufs à l'engrais. Des expériences ont démontré que les bœufs tondus gagnent plus en poids que ceux qui ne le sont pas; les bœufs non tondus ont, en effet, la peau chargée de poussière et de parasites qui les tourmentent et les forcent à se gratter incessamment, ce qui est pour eux une cause perpétuelle d'agitation.

SECTION IV

CONSTRUCTIONS RUSTIQUES

PAR M. ALBERT LE PLAY.

La variété presque infinie des constructions qui ont été élevées dans le Parc, la science et l'art qui ont présidé à leur conception, ont donné à cette partie de l'Exposition un intérêt considérable et un aspect pittoresque dont l'effet a dépassé toutes les prévisions. Pour la première fois (et probablement pour la dernière), on aura vu réunis, dans un espace restreint, des bâtiments ayant des destinations aussi diverses en même temps que des styles aussi opposés. Cet ensemble curieux aura permis aux gens compétents de faire les études comparatives les plus utiles, et le public aura pu sans fatigue se faire une idée des architectures grecque, romaine, de la renaissance, égyptienne, arabe, japonnaise, mexicaine, chinoise, etc. ; il aura vu la mosquée à côté du temple protestant et de l'église catholique, et le dôme de l'opéra abritant de simples constructions rustiques.

Nous nous proposons de dire quelques mots de ces dernières. Outre que, par ses dimensions modestes, ce genre de construction est accessible au plus grand nombre, il présente encore ce caractère d'être comme un reflet d'une des meilleures tendances modernes qui consiste à ne pas exclure des choses devant être économiquement conçues la grâce et le bon goût, qui révèlent l'aisance et la prospérité.

Les constructions rustiques sont nombreuses dans l'enceinte de l'Exposition ; il y en a dans les sections russe et suédoise, et dans la section française : nous allons les passer en revue en commençant par les premières, qui sont aussi les plus considérables.

Les habitations russes et suédoises nous présentent, au point de vue de leurs construction, des types assez semblables. Ceci est facile à comprendre : dans les deux pays, les hommes ont dû d'abord se préserver de leur ennemi commun, le froid, et, pour s'y soustraire, ils ont eu sous la main les bois magnifiques que la nature leur a donnés avec profusion ; aussi, le bois, qui est si mauvais conducteur de la chaleur, est-il prodigué dans ces habitations formées de troncs d'arbres verts empilés les uns sur les autres. Les deux arbres principalement employés sont le sapin épicéa et le pin sylvestre. Le premier existe dans une proportion beaucoup plus grande que le second. Les arbres sont choisis de même dimension, ils sont dépouillés de leur écorce et équarris sur deux faces ; pour que la surface d'adhérence soit plus considérable, et, pour que l'imperméabilité à l'air soit absolue, on place entre chaque pièce de bois une légère couche d'étoupe ou même de mousse.

Toutes les poutres sont de même longueur et présentent, à une distance d'environ 0m50 de leur extrémité, deux entailles qui ont le tiers de l'épaisseur du bois. L'entaille de la face supérieure reçoit celle de la pièce de bois qu'elle supporte à angle droit et qui est partie constituante de la paroi contiguë de l'habitation. L'entaille de la face inférieure emboîte l'entaille de la pièce de bois qui supporte celle dont nous venons de parler. En continuant de la sorte la construction, on obtient un enchevêtrement parfait de tous les matériaux. On comprend l'utilité qu'il y a à assembler les bois de cette façon et non par leurs extrémités que l'humidité pourrait détruire à la longue, ou du moins disjoindre. Avec le système employé, les entailles des poutres de deux murs parallèles empêchent les

deux autres murs de s'ébouler en dedans ou en dehors et réciproquement; une paroi ne peut jamais surplomber, car toute la construction se tient et les poutres sont inflexibles. Les extrémités saillantes de tous ces troncs d'arbres produisent en même temps un singulier effet, et, en ayant l'air de se traverser mutuellement, elles semblent vouloir faire mentir la grande loi de l'impénétrabilité des corps.

La Norwége a bâti une vaste maison où elle a exposé des produits naturels, des bois, des engins de pêche; cette maison ne présente rien de remarquable en dehors du système de construction que nous venons de décrire. C'est le modèle général des habitations de ce pays; le paysan y abrite sa famille et ses bestiaux, et, chose assez curieuse, si sa fortune prospère et s'il a besoin d'un espace couvert plus considérable pour abriter ses animaux et ses récoltes, il n'agrandit jamais son habitation première, mais il en bâtit une ou plusieurs autres entièrement semblables à côté. Il n'est pas rare de voir un cultivateur norwégien habiter à la fois cinq à six maisons pareilles.

La Suède a reproduit la maison où Gustave Wasa, poursuivi par les Danois, trouva pendant un certain temps l'hospitalité. Elle existe encore aujourd'hui, et on en bâtit souvent de semblables; mais, généralement, les habitations du pays sont beaucoup plus simplement construites. La maison de Gustave Wasa se compose d'un rez-de-chaussée assez bas, éclairé par de petites ouvertures carrées dont les vitres sont mises en plomb, et d'un premier étage auquel on arrive par un escalier extérieur. Tout autour du premier étage règne un balcon couvert par la saillie du toit et supporté par quelques-unes des poutres qui constituent les murs de l'habitation et qui, à ce niveau, se prolongent d'une longueur suffisante.

La cage de l'escalier et le balcon sont clos par une paroi écailleuse comme le corps d'un poisson, formée par des imbrications de bardeaux de sapin arrondis par leur extrémité apparente et de la dimension de nos grandes ardoises.

Ce système de parois donne à l'ensemble de l'habitation son principal caractère. Le toit est couvert avec de l'écorce de bouleau sur laquelle on applique une épaisse couche de gazon. L'habitation est ainsi parfaitement préservée du froid, et elle présente un aspect bizarre avec ses écailles et son toit verdoyant.

Nous arrivons à la Russie ; nous ne nous arrêterons pas à l'écurie où ont été installés un certain nombre d'échantillons des races chevalines de ce pays, pour arriver de suite à l'Isbah qui est le type des habitations des paysans. L'Isbah est un ensemble formé par deux maisons de dimensions variables réunies par un hangar ouvert d'un seul côté. La plus grande des deux maisons, qui se compose d'un rez-de-chaussée, d'un premier étage et d'un grenier, est habitée par le chef de la famille et ses enfants. L'autre maison, plus petite, qui ne se compose souvent que d'un rez-de-chaussée, est la demeure d'un parent marié, oncle ou beau-frère. Quant au hangar, c'est l'endroit où trouvent place les animaux de toutes sortes, les voitures, les outils aratoires et les produits du sol. La construction, qui est toujours uniquement constituée par de gros troncs d'arbres, très-bien joints avec de l'étoupe, se fait remarquer à l'extérieur par un luxe de bois découpés que le visiteur pourrait considérer comme un enjolivement ajouté pour la circonstance. Il n'en est rien; les bois découpés que nous avons sous les yeux, malgré leur délicatesse, sont de beaucoup inférieurs à ceux qui existent sur les maisons d'un grand nombre de paysans, qui ont un talent remarquable pour ce genre de décoration. On serait peut-être surpris d'apprendre que cette ciselure est faite avec la hache, et que des enfants très-jeunes excellent souvent dans ce travail.

Ainsi disposées, ces habitations doivent complétement préserver leurs habitants du froid le plus intense, et elles sont dès lors parfaitement adaptées aux besoins des pays septentrionaux.

Maintenant, seront-elles imitées dans nos régions ? Il nous

est permis d'en douter. Leurs avantages principaux ne sont pas ici d'une aussi grande importance, et les bois qu'il faudrait mettre en œuvre pour les établir sont d'une dimension telle, que leur emploi serait chez nous excessivement dispendieux.

Une Isbah entourée d'arbres verts offre un grand caractère d'originalité qui pourra être mis à profit par les décorateurs et dessinateurs de parcs (ceux-ci pourront se reporter toujours au modèle que nous avons aujourd'hui sous les yeux, puisque la Commission russe en a fait don à S. M. l'Empereur, qui va la faire transporter dans le parc de Saint-Germain); mais, en présence de son prix élevé, il est peu probable que ce genre de construction ait chance de pénétrer chez nous, si ce n'est dans quelques-unes de nos chaînes de montagnes où le transport des bois est difficile. Ces constructions seront toujours chez nous un objet de luxe, ce qui est contraire à l'idée qu'entraîne le mot *construction rustique*, qui signifie bâtisse à bon marché avec les matériaux que l'on a sous la main.

Il n'en est pas de même d'autres constructions du même genre, très-répandues en France aujourd'hui, et représentées à l'Exposition par de nombreux spécimens. Je citerai notamment le pavillon de l'administration, à Billancourt, l'annexe de la classe 24, dans le Parc, et un grand nombre d'abris dans le Jardin réservé. Tous ces échantillons sont désignés sous le nom de constructions rustiques. Leur principal caractère est de conserver l'aspect naturel des matériaux qui les constituent. Par les différentes combinaisons auxquelles elles se prêtent, suivant les ressources que présente le pays, par la facilité de leur construction, et, enfin, par leur prix de revient peu élevé, elles sont une précieuse ressource dans une multitude de circonstances. Nous allons essayer de les décrire.

Malgré les préparations qu'on pourrait faire subir au bois, il finirait par se décomposer, s'il était en contact avec l'humidité du sol; pour l'en préserver, on pose l'ensemble de la construction sur un socle en pierre ou en brique, dans lequel on

a soin de ménager (lorsqu'on fait un bâtiment d'habitation) de petites ouvertures pour assurer une circulation d'air sous les planchers et éviter toute trace d'humidité. Ce socle est formé par un petit mur de 0m30 à 0m60, qui dessine la forme du bâtiment, et sur lequel est posé un cours de sablières ancrées et reliées entre elles. Ces pièces de bois longitudinales supportent et fixent tout le reste du bâtiment qui est une véritable construction en pans de bois. Les bois doivent être toujours conservés en grume. Quelquefois, ils peuvent être écorcés, mais jamais équarris.

Toutes les essences d'arbres peuvent être employées; les meilleures sont évidemment les plus dures, comme celles de chêne et de châtaignier; mais les bois blancs, après avoir été préalablement injectés au sulfate de cuivre, peuvent faire un très-bon usage. Les bois de chêne et de châtaignier doivent être conservés en grume, c'est-à-dire avec leur écorce; les bois blancs doivent, en général, être dépouillés de cette dernière, car, moins adhérente au bois, elle pourrait à la longue s'en détacher et produire ainsi un effet fâcheux. Il est évident que l'épaisseur des bois doit varier suivant l'importance de la construction; mais, comme celle-ci n'atteint jamais des proportions considérables et que, d'un autre côté, des bois trop grêles nuiraient à l'effet de l'ensemble, il faut choisir des arbres de trente à quarante ans d'âge, formant des charpentes d'une épaisseur moyenne de 0m20. Il est indispensable que tous les bois en grume qui doivent être apparents aient une épaisseur égale. Leur assemblage par tenons et mortaises forme une carcasse qui dessine exactement tous les angles du bâtiment, ainsi que toutes les ouvertures. La base des tenons doit être concave et taillée de façon à s'adapter exactement sur la surface convexe de la pièce à laquelle elle doit être unie. En général, les pièces verticales ou colonnes supportent directement la toiture et doivent avoir toute la hauteur du bâtiment; les pièces horizontales ou traverses forment les dessus de portes et les appuis de fenêtres, ou divisent des ravalements qui auraient

une surface trop considérable; elles ont donc pour longueur la distance de deux colonnes.

La carcasse terminée, on procède au remplissage des ravalements; selon les matériaux dont on peut disposer, ce remplissage se fait avec des briques sur une seule épaisseur, de petits moellons, du torchis, ou même des planches simplement clouées derrière les bois en grume. Quel que soit le procédé employé, le remplissage doit toujours avoir une petite épaisseur, et doit être appliqué de façon à laisser toujours en relief au moins la moitié des bois en grume.

Les couvertures de bâtiments aussi modestes ne sont jamais compliquées ; souvent le toit n'a qu'une pente; il suffit alors de poser les chevrons sur les deux parois du bâtiment. Quand il y a deux pentes, les formes sont toujours simples, les bois sont en grume; les chevrons n'ont même pas besoin d'une grande régularité, quand on emploie une couverture en chaume ou en roseau; quand on emploie la tuile, on équarrit les chevrons sur deux faces seulement, en ayant toujours soin de laisser intacte leur extrémité apparente.

Il y a cependant pour les toitures des constructions rustiques deux points importants qu'il est bon d'observer; le premier consiste dans la saillie du toit. Cette saillie est à la fois commode pour circuler à l'abri du soleil et de la pluie autour du bâtiment, et nécessaire pour assurer sa conservation en préservant les murs de l'humidité.

Le second point, moins utile peut-être, est très-important au point de vue de l'aspect qu'il communique à l'ensemble de la construction. Il consiste dans le retroussis que l'on imprime à l'inclinaison du toit qui acquiert ainsi une certaine analogie avec ceux des maisons chinoises. On obtient ce dernier résultat en établissant à environ $0^{m}60$ de la façade une sablière appuyée sur l'extrémité des tirants et soutenue par des consoles en bois de grume qui concourent à la décoration; on cloue de faux chevrons au tiers inférieur des chevrons et on les appuie sur cette sablière extérieure en les laissant dé-

passer de 0m40 environ. Pour en finir avec la toiture, nous devons ajouter que l'ardoise doit être généralement proscrite, elle ne s'harmonise pas bien avec le ton et la nature du genre que nous traitons. La tuile peut être employée, quand on veut une couverture très-durable, mais le chaume, et surtout le roseau sont les véritables couronnements de l'œuvre.

Il nous reste à dire quelques mots sur la partie décorative; elle se réduit à fort peu de chose.

Lorsque les matériaux employés comme remplissage ne présentent pas des couleurs vives et brillantes, comme certaines pierres meulières qui donnent un rocaillage agréable, on applique sur les panneaux dont les bois en grume peuvent être considérés comme les cadres, des branches aux formes les plus variées ; on les fixe au remplissage par leur partie moyenne, aux bois en grume par leurs extrémités, et on plaque dans leur intervalle un gobetage de plâtre mélangé d'ocre jaune et de ferrugine, ou toute autre matière colorante, pour donner la teinte que l'on juge convenable. A défaut de plâtre, on peut employer un mortier de chaux et de sable. On peut aussi incruster des rocailles, des coquilles et, enfin, tous les matériaux qui peuvent prêter à la décoration, que la fantaisie de chacun sait découvrir, ou que le pays fournit spécialement.

Tous les bois en grume doivent rester apparents et faire saillie sur les enduits. Comme il arrive souvent qu'ils ont été éclaboussés par le mortier, on les brosse avec soin et on applique à leur surface une ou deux couches d'huile créosotée, qui constitue un excellent vernis pour cet usage.

Nous n'avons qu'un mot à dire pour les aménagements intérieurs; ils ne présentent rien de particulier et dépendent des convenances de chacun. Cloisons légères en plâtre; planchers en charpente, parquets en sapin, plafonds enduits de plâtre, etc.; excepté les menuiseries qui, soit en chêne, soit en sapin, doivent toujours être à faces apparentes passées à l'huile de créosote et vernies; les croisées en vitrages mis au plomb et retenus par des tringles en fer, les aménagements intérieurs

peuvent être faits suivant les besoins, comme dans les autres constructions.

Ainsi que l'on peut en juger par ce qui précède, les constructions rustiques offrent de grands avantages. Le goût d'abord en présidant à l'arrangement des matériaux les plus vulgaires, sait en tirer un parti prodigieux. On peut en effet utiliser ici toutes les essences d'arbres pour la charpente; le moellon, la brique, le béton, les rocailles de toute espèce, le plâtre, la chaux, le ciment, le sable et même la terre en torchis pour le socle, les remplissages et les enduits; la tuile, le chaume et le roseau pour la couverture. Les prix de revient sont généralement inférieurs à ceux des autres procédés. On ne peut guère préciser la durée de ces constructions; les plus anciennes ne datent que d'une trentaine d'années; celles que nous voyons et qui ont été construites avec les précautions que j'ai indiquées sont encore en parfait état, et rien ne fait prévoir leur fin prochaine. Au point de vue de la destination, elles répondent à toutes les exigences auxquelles peuvent satisfaire les constructions légères; outre des habitations convenables, on peut, suivant ce système, faire les différents bâtiments de dépendance, tels que, écuries, vacheries, bergeries, poulaillers, abris pour les chevaux, hangars, etc., etc.

L'opposition des couleurs des matériaux mis en œuvre, la forme de la construction, qui doit toujours être mouvementée, avec des belvédères, des toits à inclinaisons diverses, à hauteurs inégales avec des pénétrations nombreuses; les plantes grimpantes, telles que la vigne vierge, la glycine et autres, qui encadrent les fenêtres et qui leur font des stores naturels avant d'aller se perdre en festons tout le long du toit et jusqu'au faîte; tout cela s'harmonise admirablement avec la verdure environnante et donne à la construction un aspect gai et coquet qui serait difficilement obtenu d'une autre façon, à moins de dépenses considérables. Aussi la vogue a-t-elle favorisé l'essor de cette nouvelle industrie; et, bien qu'il ne rentre pas dans notre cadre de citer des noms propres, il serait injuste

de ne pas nommer M. Tricotel, qui personnifie pour ainsi dire l'industrie dont nous parlons. C'est lui qui l'a presque créée et qui, dans tous les cas, a le plus contribué à son développement. Il y a déjà vingt-cinq ans que M. Tricotel s'est mis à l'œuvre, et il est intéressant de voir la progression du chiffre de ses affaires depuis cette époque. Au début, il faisait par an 25 à 30,000 francs d'affaires; cinq ans plus tard, 90 à 100,000 francs; au bout de dix ans, il atteignait le chiffre de 150,000 francs, et enfin, aujourd'hui, il dépasse 200,000 francs. Les prix de construction peuvent aussi être utiles à connaître : ils sont de 60 francs par mètre carré pour les bâtiments composés d'un rez-de-chaussée et d'un grenier, et de 80 francs, quand il y a un premier étage. L'escalier placé en dehors est compris dans le prix.

Bien que le genre de constructions que nous venons de décrire soit connu depuis longtemps, puisqu'il y en a dans Paris des spécimens au jardin d'acclimatation et ailleurs, la grande publicité de l'Exposition tendra à répandre l'usage des constructions rustiques avec profit pour tout le monde, puisque, à une durée suffisante, elles joignent les deux qualités, d'être peu dispendieuses et d'un aspect agréable.

SECTION V

TRAVAUX DIVERS DE L'AGRICULTURE

PAR M. LESAGE.

§ 1. — Drainage.

Le drainage n'est plus maintenant une opération qu'il faille vanter pour pénétrer les cultivateurs de son importance. Bien connue, hautement appréciée, elle semble avoir figuré de tout temps dans la liste des préliminaires indispensables à la prise de possession d'un terrain par la culture. Loin qu'il en ait été toujours ainsi, il fallut au contraire un certain courage pour se consacrer, dès l'abord, à une innovation dont le brillant succès n'était rien moins qu'assuré. M. Aboilard n'a pas hésité un moment; il a étudié sous toutes ses faces la question qui se présentait, et, après s'en être rendu maître, il n'a pas négligé un seul des éléments qui pouvaient conduire à une solution plus satisfaisante. Son exposition à Billancourt fait foi de l'habileté avec laquelle il dirige les travaux qui lui sont confiés, et du soin avec lequel il examine les circonstances locales si diverses, qui exigent un tact tout particulier pour modifier économiquement les règles générales. Ses tranchées sont bien tracées, bien ouvertes, ses tuyaux solidement posés, ses raccords avec les drains principaux habilement ajustés. Son travail offre cette particularité que, pour être bien fait, il n'exige pas des ouvriers spéciaux. Frappé du juste désir des propriétaires de ne pas enlever à leurs auxiliaires habituels un travail d'autant mieux venu qu'il s'effectue dans une saison où le chômage n'est que trop à craindre,

M. Aboilard s'est appliqué à former promptement les hommes intelligents à l'usage des outils qui leur étaient inconnus auparavant. En cela il a été fidèlement secondé par MM. Machuelle et Durand, qui, depuis de nombreuses années, l'ont accompagné dans toutes les régions — et elles sont aussi nombreuses que diverses — où il a été appelé.

Comme appendice à son exposition de procédés et d'outils de drainage, M. Aboilard a joint un travail que nous recommandons aux propriétaires jaloux de bien connaître leur domaine et d'en diriger à bon escient les améliorations. C'est un plan en relief dressé à la suite d'un nivellement fait avec soin. Une galerie sur laquelle se meut une règle en acier, portant une autre règle graduée mobile perpendiculairement, permet d'avoir sur-le-champ la cote exacte d'un point quelconque du terrain que l'on se propose de modifier. Le prix de ce plan, qui appartient à M. Drake del Castillo, de Candé, près Tours, est déjà surprenant de modicité, eu égard aux recherches qu'il suppose, mais il se réduirait bien davantage si un certain ensemble d'ordres motivait la création d'un atelier tout spécial. Une récompense a été décernée à M. Aboilard, pour ses travaux et son amour du progrès tant technique qu'économique, et une moindre à chacun de ses coopérateurs MM. Machuelle et Durand, pour leur zèle dévoué.

Les tuyaux de drainage ont été fournis à l'agriculture dans de bonnes conditions par une société pour le compte de laquelle opérait M. Prévôt. Ses services longs et intelligents ont été appréciés ainsi que ceux de M. Renaud-Pillard, de Troyes.

Quant aux outils servant à cette opération, ils ont reçu de M. Guérard-Deslauriers, de Caen, un soin tout particulier que le Jury a distingué.

§ 2. — Niveleuse.

M. Calsat, de Virelade, par Podensac, a construit une machine à niveler les terrains raboteux, d'après les instructions de M. de Carayon-Latour, propriétaire-cultivateur, honoré

cette année de la prime d'honneur de son département. Rien n'égale l'efficacité de cet instrument, que la simplicité de sa structure et la facilité de son maniement. Avec un tel auxiliaire, on ne doit plus souffrir que des inégalités du sol mettent plus longtemps obstacle aux procédés les plus délicats d'une culture perfectionnée.

§ 3. — Conduites pour liquides et gaz.

On a également à féliciter M. Constant Zeller de sa fabrication de tuyaux de conduite en argile comprimée. On peut proposer cette fabrication comme un modèle à suivre, aussi bien sous le rapport de l'esprit inventif qui a conduit à tenter des améliorations dans une industrie pratiquée depuis des siècles avec tant de succès, que sous celui de la perfection des résultats obtenus. L'argile employée par M. Constant Zeller est soumise à tous les moyens d'épuration connus : lavage, triturage, malaxage. C'est seulement lorsque la pâte présente une parfaite homogénéité, qu'elle est livrée à l'atelier chargé de lui donner la forme voulue. On peut être sûr alors que les différentes influences que les tuyaux auront à supporter, pourvu qu'elles s'exercent d'une manière quelque peu égale, s'exerceront uniformément, provoquant ainsi une résistance presque insurmontable. Les pièces préparées de la sorte sont soumises à une pression qui ne va pas à moins de quinze atmosphères; certains sédiments géologiques n'ont pas subi d'autre épreuve pour se convertir en roche de la dernière dureté. Ensuite l'intérieur est revêtu d'un vernis pareillement éprouvé, de façon à ne livrer passage à aucune substance, quelle que soit la force qui la pousse à s'en frayer un.

Des essais variés, et longuement poursuivis, ont fait voir que ces tuyaux, qui conservent aux liquides leur nature et en assurent la conduite intégrale, même pour la plus faible quantité, sont assez élastiques pour résister à la flexion, ne s'obstruent jamais par des précipités salins et présentent une notable

économie tant par les prix que parce qu'il n'est pas besoin de les envelopper d'un bâti en maçonnerie ou en béton.

Dans un temps où l'agriculture s'approprie les procédés autrefois réservés aux usines, il lui importe beaucoup de pouvoir disposer d'un moyen sûr d'envoyer l'eau, certains liquides de fabrication et les engrais, à une certaine distance, au moyen de forces considérables, sans déperdition comme sans altération. Cela importe encore bien davantage aux usines et aux centres de population. Quand on se préoccupe avec tant d'ardeur de la distribution de l'eau dans les villes, par conduite forcée, et de l'enlèvement des eaux vannes de ces mêmes villes, les municipalités ne sauraient trop se rendre bien compte de l'invention de M. Zeller.

La tâche leur sera facilitée par les recherches pratiques et le personnel expérimenté que l'établissement d'Olleviller met à leur disposition, leur évitant de la sorte tout tâtonnement et toute responsabilité.

Depuis vingt-cinq ans, cet établissement n'a cessé de faire des progrès; actuellement il occupe une superficie de près de 17,000 mètres carrés. Le bâtiment principal, long de 80 mètres sur une largeur proportionnée, compte cinq étages que traversent les deux machines à comprimer l'argile en la moulant. Il renferme sept fours de différentes dimensions, alimentés tantôt par le bois, tantôt par la houille; il n'en faut pas moins, chaque cuite exigeant un feu incessant de six fois 24 heures et 16 jours de refroidissement graduel. Six paires de meules, en granit, opérant le broyage, sont placées au rez-de-chaussée, qui contient également de vastes séchoirs et un magasin d'approvisionnement de 400 mètres cubes de matière préparée. En dehors, 1,200 mètres carrés de bassins suffisent au lavage d'une quantité énorme d'argile.

Les travaux, tant ceux de l'extraction et de la fabrication que ceux du transport des marchandises et de la culture des terres destinées à l'alimentation des attelages, occupent constamment de 80 à 100 ouvriers.

§ 4. — Outils.

Parmi tant d'ingénieux mécanismes consacrés à tirer l'emploi le plus utile de la force, soit des éléments, soit des animaux, on est porté à croire que l'homme, affranchi désormais de la fatigue corporelle, n'agit plus que comme intelligence directrice. C'est une idée trop flatteuse pour que l'attention ne se porte pas d'abord vers les objets qui y répondent le mieux. D'ailleurs, leur volume serait assez considérable, pour solliciter le regard de préférence aux autres. Mais il s'en faut que nous en soyons là ; et, jusqu'à ce que l'affranchissement complet soit arrivé, reconnaissons le mérite modeste de ceux qui s'étudient à rendre moins pénibles les temps de transition et mettent aux mains de l'homme un outil qui allége sa peine dans la lutte corps à corps avec la nature. M. Partridge, de Leominster, a envoyé des fourches d'acier d'une légèreté, d'une élasticité, d'une solidité vraiment surprenantes.

De belles collections d'outils, présentées par MM. Saynor et Cooke (Angleterre) et M. Gruber (Prusse), ont été récompensées. Citons, pour un mérite analogue, MM. Beyersmann (Prusse) et M. Naslot, de Champs-sur-Yonne (France).

§ 5. — Harnais.

Plus l'homme se perfectionne, plus il se préoccupe du bien-être des auxiliaires animés qui le servent si fidèlement. Les soins qui leur sont donnés forment l'un des caractères de la civilisation. La Société protectrice des animaux, qui a pris pour but de montrer que notre empire sur eux est en raison de notre justice et de notre douceur à leur égard, mérite particulièrement les éloges des cultivateurs. Elle les seconde et par ses enseignements, et par ses encouragements, et surtout par les améliorations que ses principes font apporter dans l'attirail du travail des bêtes. Une citation semblable était due à M. Glatard, de Roanne, pour ses harnais à dételage

instantané, à M. Goubé (Paris), pour des colliers adaptés aux animaux souffrant de quelque blessure et aisément ajustés à toutes les dimensions voulues.

On a remarqué les instruments à tondre les chevaux et mulets de MM. de Nabat.

§ 6. — Appareils de cuisson et d'économie domestique.

La cuisson de la nourriture des animaux a été l'objet de la préoccupation de certains constructeurs; mais, en général, ils ont fait de leur appareil une simple annexe d'un appareil de cuisson et de chauffage, appliqué à tous les besoins du ménage. En première ligne, il faut citer M. Jusseaume, de Nantes, qui a tout compris dans ses efforts pour utiliser et le combustible et le travail dans l'intérieur. MM. Pratt et Wentworth, de Boston (Amérique du Nord), ont exposé l'ingénieux appareil qui suffit à tous les besoins domestiques de ces fermiers du Far-West, dont l'État d'Illinois nous a montré la confortable demeure; il répond bien aux services que l'on en attend. On a récompensé avec eux M. Charles pour son fourneau économique, et donné une mention honorable à M. Charlot, du Mans, pour ses appareils de cuisson.

Entre les objets destinés à rendre plus commode l'intérieur à la campagne, sujet dont on ne s'est guère occupé jusqu'ici, nous avons remarqué l'appareil appelé *prompt rotisseur*, par Mme Daubreville. La machine à boucher les bouteilles, inventée il y a si longtemps, par l'exposant, M. Chalopin, a mérité une médaille d'argent. Le procédé de M. Paul Didier, destiné à rendre ce bouchage efficace, a été remarqué, comme le porte-bouteilles bien connu de M. Barbou.

SECTION VI

DESSÉCHEMENT DU LAC FUCINO, ET MISE EN CULTURE DES TERRAINS CONQUIS

PAR M. ED. GRATEAU.

Les grandes entreprises de travaux publics, par leur nombre et leur importance, formeront un des traits les plus caractéristiques du XIXe siècle; elles attesteront l'intelligente préoccupation des gouvernements pour les besoins des masses et les intérêts généraux; mais elles resteront surtout comme des monuments de ce que peut l'initiative privée, favorisée par des règlements libéraux et secondée par la science moderne. Le desséchement du lac Fucino, entrepris et déjà presque mené à bonne fin par le prince Alexandre Torlonia, est une de ces œuvres considérables qu'il convient de signaler à l'attention publique.

§ 1. — Historique.

Le lac Fucino est situé à 110 kilomètres environ à l'est de Rome, dans la seconde Abruzze ultérieure; il occupe la partie inférieure d'un vaste plateau situé à 650 mètres au-dessus du niveau de la mer, et entouré par les chaînons les plus élevés des Apennins méridionaux. Le bassin dont il reçoit les eaux présente une superficie de 65,000 hectares, dont 15,000 en moyenne sont occupés par le lac proprement dit.

Le lac ne possède aucune communication apparente avec les vallées voisines pour y déverser son trop plein; son régime hydraulique n'a donc d'autre cause modératrice que l'évaporation, et il reste soumis à toute l'influence des phénomènes météorologiques, qui lui ont fait subir des variations de niveau souvent très-considérables, puisque, dans la période de dix-neuf ans, comprise entre 1816 et 1835, la différence a pu atteindre 12m431 en moins, et depuis cette époque jusqu'à 1861, la crue s'était élevée à 9m178. Il est facile de comprendre les désastreuses perturbations qu'une semblable instabilité apportait dans la fortune des riverains et le désordre qui en résultait pour l'industrie agricole de la contrée. Aussi, dès l'antiquité, songea-t-on, soit à régler le niveau du lac, soit à le dessécher, pour rendre à la culture les terres occupées par ses eaux capricieuses. Strabon, Suétone, Dion Cassius, Tacite, nous ont conservé le souvenir des tentatives faites dans ce but.

Jules César paraît être le premier qui songea à arrêter ces désastres, et il rattacha à un grand projet d'exploitation agricole, étudié en vue d'assurer à l'Italie l'abondance des vivres, non pas l'entier desséchement du lac, mais l'abaissement de son plan d'eau et la réglementation de son régime. Il mourut avant d'avoir pu donner suite à cette idée.

La disette, en soulevant le peuple, força Claude à reprendre le projet de César pour éviter des troubles plus graves; et les travaux d'amélioration du lac Fucino commencèrent en l'an 42 de notre ère; ils furent terminés en l'an 53. Ils se composaient d'un canal souterrain, désigné plus tard sous le nom d'*émissaire de Claude*, partant des rives du lac, et ouvert sous le mont Salviano, à 400 mètres au-dessous de son sommet, et sous les champs Palentins à une profondeur variant de 85 à 120 mètres. Deux bassins, creusés sur l'axe même du souterrain et à la distance de 40 mètres l'un de l'autre, servaient à l'introduction de l'eau; ils étaient réunis par une galerie de 12 mètres de section. L'émissaire avait une lon-

gueur de 5,640 mètres, et conduisait les eaux du lac au fleuve Liri, dont le lit se trouve à 10 mètres en contre-bas de la sortie du tunnel.

L'étude de ce projet atteste le talent de l'ingénieur qui en fut chargé, et on devait en attendre, comme résultat, le maintien des eaux du lac à une profondeur de 3 à 4 mètres, et sur une superficie de 4 à 5,000 hectares seulement. Mais ces plans remarquables furent exécutés avec une impéritie qui accuse autant l'ignorance que la mauvaise foi de l'entrepreneur, et dans des circonstances qui méritent d'être mentionnées. Une société de capitalistes romains avait demandé la concession du desséchement, à la condition de rester propriétaire des terres conquises sur les eaux du lac. L'affranchi Narcisse, entrevoyant dans cette affaire une source de bénéfices énormes, réussit à écarter les compétiteurs, sous prétexte de laisser à l'Empereur la gloire de l'entreprise, et se fit nommer administrateur suprême des travaux du port d'Ostie et du desséchement du Fucino, dont les frais devaient être payés par le trésor public. Maître de la situation, Narcisse ne songe plus qu'à accroître ses profits illicites par tous les moyens; les maçonneries sont exécutées avec des matériaux de qualité inférieure, et, afin d'en réduire le cube, la pente et la section du canal sont altérées pour diminuer le déblai à effectuer et les frais de matériaux et de main-d'œuvre. Ainsi, la section qui, aux deux extrémités du canal, présentait la surface normale de 12 mètres carrés, se rétrécissait jusqu'à n'avoir plus que $4^{m}50$ dans la région moyenne. Le mortier employé n'avait pas les qualités hydrauliques que les Romains connaissaient et appliquaient si bien. Tout, en un mot, indique une fraude impudente, qui devait amener la destruction de l'ouvrage, et qui faillit devenir fatale à son auteur, dès le jour de l'inauguration. Claude et Agrippine assistaient à cette solennité avec le jeune Néron et une cour brillante; après le spectacle d'une naumachie dont le souvenir a été gardé comme celui de la plus grande fête de ce genre dans l'antiquité,

Narcisse donne le signal; les barrages sont enlevés, et les eaux du lac se précipitent impétueusement dans l'émissaire aux applaudissements de la multitude; mais aussitôt on les voit revenir en arrière et menacer d'engloutir les spectateurs et de détruire l'estrade impériale. Ce singulier phénomène était dû au rétrécissement exagéré de la section du canal; le volume d'eau introduit dans le souterrain ne trouvant pas à se débiter, il en était résulté un coup de bélier terrible, qui avait déterminé le mouvement de recul de toute la masse liquide, et qui avait en même temps provoqué l'éboulement d'une partie des maçonneries dans la section étranglée du canal. Cet événement ébranla un instant le crédit de Narcisse; mais il se remit à l'œuvre, et, pour obtenir l'écoulement, on contourna l'éboulement, en creusant une petite galerie de l'aval vers la partie supérieure du tunnel qui était inondée. Il obtint ainsi une apparence de réussite, et Claude put présider à une seconde inauguration.

La mauvaise construction des maçonneries ne tarda pas à produire de nouveaux accidents, et l'émissaire fut obstrué et abandonné jusqu'à Trajan, qui tenta de le restaurer. Adrien essaya aussi de rétablir l'œuvre de Claude; mais toutes ces reprises d'un travail manqué, dès l'origine, ne pouvaient avoir que des résultats imparfaits et de courte durée. Le temps acheva la ruine, et il faut arriver jusqu'à Frédéric II de Souabe (1236) pour retrouver l'indication de tentatives ayant pour but le rétablissement de l'émissaire. Plus tard, Alphonse Ier d'Aragon, et, au commencement du XVIe siècle, le connétable Lorenzo Colonna, voulurent aussi reprendre les travaux; mais ils échouèrent dans leurs projets, et les choses demeurèrent dans le même état d'abandon.

Pendant la fin du XVIIe siècle et la majeure partie du XVIIIe, le lac paraît être resté dans des limites à peu près constantes; mais, vers 1780, les crues se firent sentir de nouveau, et la terreur se répandit bientôt dans la contrée. Les plaintes réitérées des habitants engagèrent Ferdinand IV à faire étudier

un projet de restauration de l'émissaire de Claude. Les événements politiques en empêchèrent la réalisation. Mais en 1815, ce prince, remis en possession du trône, s'adressa à l'Académie des sciences de Naples pour lui demander un remède au mal qui s'aggravait chaque jour. L'Académie discuta longtemps sans rien arrêter, et ce fut le commandeur Afan de Rivera, directeur général des ponts et chaussées de Naples, qui proposa, en 1826 seulement, de déblayer l'émissaire, et en obtint l'autorisation du roi François Ier. Les travaux durèrent jusqu'en 1835. Le même ingénieur fit ensuite un projet de restauration en vue d'un desséchement partiel; mais Ferdinand II refusa de l'approuver, voulant avec raison que l'industrie privée, et non l'État, fut chargée de ce grand travail.

En 1852, une Compagnie obtint la concession du desséchement complet du Fucino, à la condition de rester propriétaire des terrains mis en valeur par le retrait du lac, mais à la condition aussi de suivre le tracé romain. Malheureusement, quand la Compagnie prit possession de l'émissaire, elle reconnut que les travaux exécutés par Afan de Rivera avaient eu pour résultat d'ébranler des masses insuffisamment consolidées, et que le tunnel était inaccessible par suite des éboulements qui s'y étaient produits. C'est dans ces circonstances que le prince Alexandre Torlonia, l'un des membres de la Compagnie, comprenant qu'il fallait renoncer au projet primitif, projeta le desséchement complet du lac Fucino, et assuma sur lui seul toutes les charges de cette œuvre grandiose.

§ 2. — Description des travaux actuels.

Pour réaliser toute sa pensée, le prince Torlonia s'adressa à M. de Montricher, ingénieur, connu déjà par de remarquables travaux. L'étude des lieux fit renoncer M. de Montricher à

toute tentative d'utiliser le canal romain, et il proposa de le remplacer par un nouveau tunnel, présentant une section de vingt mètres carrés, et d'abaisser le radier de 3m255 en tête, et de 0m805 à la sortie, afin d'obtenir une pente uniforme d'un millième.

Les premiers travaux commencèrent en 1854 par la construction d'une digue en terre, destinée à isoler la tête du canal de toute communication avec le lac. Ce travail, terminé en 1861, nécessita un mouvement de terre de plus de 100,000 mètres cubes et de 21,000 mètres cubes d'enrochements pour le défendre contre l'action des flots. En même temps, on ouvrait des routes, on mettait en exploitation des carrières de pierre et de pouzzolane, on installait des ateliers de toute sorte et on empruntait aux forêts voisines les bois nécessaires. Au moment où tous ces travaux préparatoires s'achevaient, où l'on avait déblayé et consolidé les anciens puits foncés par Narcisse pour le percement du tunnel, et pénétré dans une partie de la galerie souterraine elle-même, la mort prématurée de M. de Montricher (28 mai 1858) vint remettre tout en cause. Cependant le prince Torlonia ne perdit point courage, et remit la direction des travaux à M. Bermont, qui avait rempli jusqu'alors les fonctions de sous-directeur.

A partir de ce jour, les travaux entrèrent dans une autre phase. Il fallait se débarrasser des eaux qui inondaient la partie supérieure du canal; pour cela, M. Bermont fit ouvrir une petite galerie fortement boisée sous le radier romain, de manière que celui-ci servît de voûte à la nouvelle galerie. On la poursuivit au milieu de grandes difficultés sur 85 mètres de longueur, jusqu'à ce que l'on pensât avoir dépassé la base de l'éboulement qui obstruait l'émissaire. A l'extrémité, on pratiqua dans le radier dix orifices munis de tubes en fonte avec tampons; un gros tube établissait en outre la communication de la petite galerie avec l'aval des travaux. Une disposition ingénieuse permettait de se retirer en enlevant les tampons et de donner ainsi un libre écoulement aux eaux

d'amont. Lorsque les eaux eurent disparu, on put reconnaître l'état de la partie supérieure de l'émissaire, et on entreprit une galerie d'avancement à travers l'éboulement. Ces travaux firent découvrir la fraude de Narcisse racontée précédemment et la véritable cause de la déviation qu'il avait fait subir au souterrain.

Un moment abandonnés par suite des événements politiques de 1860, les chantiers du Fucino furent rouverts en janvier 1861; mais, en présence de la crue incessante du lac, il fallut se décider à protéger la tête de l'émissaire contre l'envahissement des eaux, en procédant à un écoulement provisoire. Pour obtenir cet écoulement, il était nécessaire de creuser un canal à ciel ouvert et une galerie de raccordement entre ce canal et un puits permettant l'accès des eaux dans l'émissaire. Ces travaux, protégés par un barrage, s'achevèrent heureusement, et l'écoulement put commencer le 9 août 1862, en versant 25 mètres cubes d'eau par seconde dans le Liri.

Quand le niveau fut abaissé de 5 mètres, on referma la digue, et l'on put s'occuper de restaurer et de consolider la galerie sur une longueur de 780 mètres. Le 28 août 1865, les eaux couraient pour la seconde fois dans l'émissaire à raison de 30 à 35 mètres cubes par seconde. En résumé, quatre ans et demi ont été employés à la construction proprement dite de l'émissaire, sur une longueur de 4,860 mètres, entièrement terminés. Ce résultat a exigé, en déblais et revêtements, les travaux suivants :

133,921	mètres cubes	de déblais, en terre ou rocher;
18,412	—	de maçonnerie en moellons piqués;
6,099	—	— en briques;
7,584	—	— ordinaire et en pierres sèches.

Le canal d'écoulement en tête du souterrain a atteint une longueur de 1,300 mètres et exigé un déblai de 134,000

mètres cubes, effectué en grande partie au moyen d'une drague. Du mois de mai au mois d'octobre 1867, le niveau du lac s'est abaissé de 1^{m}80, ce qui a mis à sec 2,000 hectares de terres, et porté la surface desséchée à 6,700 hectares environ. Les riverains ont ainsi recouvré toutes leurs propriétés, qui occupent une étendue de 2,700 hectares, et représentent une valeur de plus de 8 millions de francs. Le surplus, c'est-à-dire 4,000 hectares, constitue, pour le prince Torlonia, une propriété dont la contenance sera portée à 14,300 hectares par le desséchement complet du lac.

L'écoulement actuel sera suspendu au mois d'avril 1868, époque à laquelle l'abaissement total du lac sera de 13^{m}30; on terminera alors l'émissaire sur l'étendue restaurée, qui est de 780 mètres, et il sera prolongé, en outre, de 700 mètres vers le lac, ce qui portera sa longueur totale à 6,340 mètres. La durée de ce travail sera de quinze à dix-huit mois, après lesquels l'écoulement sera repris et continué sans interruption jusqu'à l'entier desséchement.

Ainsi se trouvera réalisée une entreprise agricole à laquelle le seul desséchement de la mer de Haarlem est comparable. Au point de vue technique, cette œuvre fait le plus grand honneur aux ingénieurs qui en ont dirigé l'exécution; au point de vue économique, non-seulement elle a assaini le pays, elle l'a soustrait aux calamités résultant des variations continuelles du lac Fucino, mais elle a créé une exploitation agricole qui, en occupant 20,000 travailleurs, deviendra la richesse de toute la contrée. Déjà, pour en permettre l'accès facile, il a été tracé une route de 6^{m}50 de largeur et de 49 kilomètres de longueur; on a exécuté environ 250 kilomètres de fossés d'écoulement et d'assainissement, et 5,000 mètres de canaux endigués pour recevoir les eaux des sources et des ruisseaux. Ces résultats importants témoignent suffisamment de l'énergie et de la persévérance qu'il a fallu déployer pour les obtenir, et ils montrent tout ce qu'on peut at-

tendre de l'initiative privée, appelant à son aide les capitaux de l'industrie et le savoir des ingénieurs modernes, pour se substituer, en matière de travaux publics, à l'action lente, ruineuse et stérile des administrations officielles.

CLASSE 75

CHEVAUX, ANES, MULETS, ETC.; MARÉCHALERIE.

SOMMAIRE :

Section I. — Exposition chevaline, par M. Rouy, chef de division à l'Administration des haras.

Section II. — Les chevaux étrangers, par M. Basile de Kopteff, conseiller d'État actuel, attaché à l'Administration des haras impériaux de Russie et délégué de la Commission Russe.

Section III. — Anes et mulets, par M. Ed. Prillieux, membre de la Commission consultative de l'Exposition d'agriculture.

Section IV. — Chameaux, par le même.

Section V. — La maréchalerie, par M. Henry Bouley, membre de l'Académie de Médecine, inspecteur général des Écoles impériales vétérinaires.

CLASSE 75

CHEVAUX, ANES, MULETS, ETC.; MARÉCHALERIE

SECTION I

EXPOSITION CHEVALINE

PAR M. ROUY.

---

§ 1. — Considérations générales.

L'exposition chevaline a réuni, tant au Champ-de-Mars qu'à Billancourt, deux cent soixante sujets, appartenant, partie à l'espèce de trait, partie à celle dite de selle ou de carrosse. Sur ce nombre, quarante-six étaient venus de l'étranger : Russie, Autriche, Prusse, Bavière, Tunis et Maroc, et avaient été envoyés par les gouvernements ou par leurs nationaux ; le reste représentait la production française.

Il est regrettable que l'appel adressé de tous côtés par la Commission impériale n'ait pas été plus généralement entendu, et que l'on ait ainsi perdu l'occasion, peut-être unique, de juger, à côté les uns des autres, les produits remarquables des divers pays de l'Europe. C'eût été là, assurément, un sujet intéressant de comparaisons et d'études, une sorte d'école ouverte à l'instruction de tous, et où chacun des ex-

posants fût venu, avec ses produits comme exemple, apporter la démonstration vivante de ses théories en matière d'élevage. A cette condition, le concours aurait eu un caractère véritablement international, et il en serait sorti un utile et fécond enseignement. Nous ne savons pas au juste à quoi attribuer les défaillances ou les lacunes que l'Exposition a présentées à cet égard. Est-ce, comme nous l'avons entendu dire, à cause de l'incertitude dans laquelle les éleveurs se trouvaient, relativement au nombre et à la nature des récompenses qui leur étaient réservées dans la distribution générale, récompenses qu'ils présumaient ne devoir pas, malgré les bienveillantes dispositions de la Commission, compenser les frais de déplacement et d'installation de leurs chevaux? Ou bien, est-ce parce que, l'époque de l'exposition chevaline coïncidant avec celle de la monte, ils ont préféré conserver les bénéfices assurés de leur industrie plutôt que d'encourir les chances d'un concours?

Quoi qu'il en soit, et pour être moins considérable qu'on l'aurait souhaité, l'exposition chevaline n'a pas, tant s'en faut, été dépourvue d'intérêt, et, si l'élément étranger y a fait à peu près défaut, si, à part quelques chevaux russes de la race dite *Orloff* ou *des Trotteurs*, et dont il sera parlé plus loin (1), les spécimens de la production exotique laissaient plus ou moins à désirer, la France a fourni de très-beaux lots d'étalons et de poulinières qui font honneur à son élevage. La race anglo-normande (demi-sang) était en grande majorité et offrait plusieurs types magnifiques, chez lesquels la force et la solidité s'alliaient heureusement avec l'élégance des formes et des allures. Ces chevaux ont fait l'admiration du public, et les étrangers ont été les premiers à leur rendre justice et à reconnaître leur supériorité sur leurs concurrents des autres pays. Ce résultat est dû à l'adoption de méthodes d'élevage rationnelles, à une hygiène bien entendue, et, disons-le aussi,

(1) Voir le rapport de M. Kopteff.

aux sacrifices et aux efforts de l'Administration des Haras pour diriger la production dans la voie la plus favorable à ses intérêts et lui ouvrir, sur le marché français, des débouchés plus nombreux et plus larges.

Peut-être serait-il intéressant de jeter ici un coup d'œil rétrospectif sur les haras français et de faire connaître leur histoire.

§ 2. — Les haras français avant 1789.

Le cheval fut le premier élément de la civilisation chez tous les peuples. Chez les Gaulois, comme chez les Francs, nos pères, le soin des chevaux était l'occupation principale des hauts feudataires et des grands barons. Les rois y donnaient une attention personnelle; on sait que Charlemagne passait lui-même en revue les vastes haras qu'il entretenait, à grands frais, dans plusieurs parties de son empire.

Pendant la période du moyen âge, la vie politique, guerrière, commerciale, religieuse, scientifique, se passait à cheval; un banneret ne pouvait se dispenser d'entretenir au moins cent chevaux, *bons et puissants;* un simple chevalier en avait dix; un clerc et un avocat marchaient à six chevaux, etc.

La valeur des chevaux était en rapport avec leur importance sociale, et il n'était pas rare de voir le prix d'un destrier s'élever au delà de *cent mille francs*, valeur actuelle.

Presque tous les rois de France, entre autres saint Louis, Henri II, Henri IV, promulguèrent des règlements pour encourager l'élevage du cheval, et les plus illustres seigneurs du royaume faisaient état, non-seulement de posséder des haras, mais encore de se livrer au commerce des chevaux. On trouve, dans les mémoires de Sully, de curieux détails sur les soins qu'il se donnait pour fournir la cour de chevaux navarrins, qu'il faisait venir de ses domaines ou qu'il achetait aux propriétaires ses voisins.

Lorsque la politique de Richelieu eut détruit les grandes existences féodales, le soin des chevaux diminua dans la même proportion que diminuaient l'importance et la richesse des feudataires. Les seigneurs terriers s'habituèrent à passer leur vie à la cour et perdirent l'habitude de diriger eux-mêmes leurs écuries. Le goût du cheval, la science des croisements intelligents, qui avaient donné une si haute renommée aux chevaux français, se perdirent dans un dédale de capricieuses futilités. La mode s'empara de la question chevaline, on rechercha des animaux de tel ou tel poil, de telle ou telle conformation. Ce fut l'époque de la fureur des fronts busqués qu'on appelait *fronts distingués*, des chevaux à balzanes ou à listes, etc.

D'un autre côté, les abbayes, livrées aux commendataires, qui dépensaient leurs revenus dans les villes, négligèrent le soin des chevaux et de l'agriculture, une des principales spécialités de ces corporations.

Ainsi disparurent les haras de l'ancienne France.

Il résulta de cet état de choses une dégénération si rapide et une telle pénurie, que, à l'époque des guerres de Louis XIV, on fut obligé de s'adresser à l'étranger pour les remontes de la cavalerie.

Ce fut alors que Colbert conçut le projet d'établir des haras aux frais du gouvernement, ainsi qu'à ceux des États des provinces, afin de remplacer l'action des grands propriétaires qui faisait défaut.

La pensée qui fit créer les haras par Colbert fut donc, à un siècle et demi de distance, la même que celle qui les fit rétablir par Napoléon Ier :

L'État doit faire par lui-même ce que les particuliers ne peuvent pas faire !...

Les grands hommes se reconnaissent à leur communauté d'idées.

L'organisation des haras par Colbert fut complète dès le

premier jet. L'institution comprenait trois degrés de perfectionnement :

1° Des établissements appelés *Haras*, dont les principaux et les plus fameux furent ceux du Pin et de Pompadour, composés d'étalons et de juments de premier choix, pour la reproduction des types;

2° Des étalons, achetés par l'État ou provenant des haras, et placés dans les localités les plus favorables à l'élevage;

3° Des primes, des concessions et des priviléges aux éleveurs qui présentaient les plus beaux chevaux consacrés à la reproduction.

De plus, on établit, dans les principales villes du royaume, des Écoles d'équitation appelées Académies, où l'on acquérait la connaissance du cheval, de son élevage, de son éducation et les moyens de le soigner en santé et en maladie. Ces écoles étaient placées sous la direction des hommes spéciaux les plus renommés. On sait que c'est l'École d'équitation de Lyon, dirigée par Bourgelat, qui a donné naissance aux Écoles vétérinaires, dont l'organisation est due à ce célèbre hippologue.

La direction de l'Administration des Haras, ainsi que celle des Écoles d'équitation et des Écoles vétérinaires, furent placées dans les attributions du grand écuyer de France et ressortissaient immédiatement à la maison du roi.

La méthode des croisements par le principe du sang régénérateur était connue en France dès les temps les plus anciens.

L'introduction du sang oriental, commencée avec les coursiers d'Abdéram et continuée par les croisades, fut adoptée comme une loi constante dans les haras français. On faisait venir les étalons de Turquie, de Syrie, des côtes de Barbarie, de l'Espagne et de l'Italie. Les consuls, en général, étaient chargés de ces acquisitions; quelquefois on s'adressait aux marchands juifs: plusieurs missions furent aussi confiées à des agents de l'Administration des Haras.

Malheureusement, la mode réclamait sans cesse des che-

vaux de haute taille pour les voitures. On fit donc venir d'Allemagne d'énormes carrossiers, qui furent distribués dans les haras de la Normandie et du Poitou, et qui introduisirent dans ces contrées leur conformation décousue, leurs têtes busquées et l'affection appelée *cornage*, maladie inconnue avant cette époque.

Un peu plus tard, vers la fin du XVIIIe siècle, le prince de Lambesc, grand écuyer de France et directeur général des haras, importa également d'Angleterre un certain nombre d'étalons de cette race pure qui s'y était formée, depuis près de deux siècles, par l'introduction du sang oriental, et qui, en se confirmant dans ses qualités par l'épreuve des courses, devait acquérir un si grand renom. Ces étalons furent placés principalement au haras du Pin, où leur descendance survit encore dans quelques familles chevalines du pays.

Tel fut, jusqu'à la Révolution, avec plus ou moins de modifications, le système des haras français, qui, malgré quelques imperfections de détail, inhérentes à toutes les institutions humaines, avait suffi pour rendre à la France toute son ancienne prospérité hippique. On sait qu'à cette époque, malgré l'anglomanie qui commençait à se faire jour en France, les manéges étaient remplis de jeunes gens d'Allemagne, d'Italie et d'Angleterre, qui venaient y étudier l'équitation française et les principes de l'élevage. Les écuries des princes de l'Europe étaient garnies de nos chevaux. Les équipages de chasse des princes et des grands seigneurs du royaume n'étaient montés qu'en chevaux français, tirés principalement de la Navarre et du Limousin, tandis que la Normandie comptait, parmi ses principales richesses, le commerce considérable qu'elle faisait de ses beaux carrossiers qui n'avaient pas de rivaux au monde.

§ 3. — Les haras français depuis 1789.

La Révolution supprima les haras. Cette mesure entraîna

une décadence d'autant plus prompte que les réquisitions enlevaient, non-seulement les produits, mais encore les pères et les mères : peu d'années suffirent pour anéantir ce qu'il avait fallu des siècles pour édifier. On ne comprit pas que c'était justement au moment où s'anéantissaient les derniers restes de l'aristocratie, qu'il devenait plus utile que jamais d'assurer l'existence des haras de l'État, institution éminemment démocratique qui, comme les musées et les bibliothèques publiques, devient, dans les temps de crises, un des foyers vivifiants des éléments de la richesse nationale.

Cependant, on s'aperçut bientôt de la faute qui avait été commise, et, dès 1796, on chercha à rétablir cette Administration : mais les temps ne se prêtaient pas à une réorganisation pour laquelle tout manquait : hommes, argent, chevaux ! Quelques étalons seulement furent recueillis çà et là, et placés au Pin et à Pompadour. C'était à l'empereur Napoléon Ier qu'était réservée la gloire de compléter l'institution préparée par Charlemagne et inaugurée par Louis XIV. L'Administration des Haras fut rétablie en 1806 (décret du 4 juillet) sur d'excellentes bases : c'étaient à peu près celles de l'ancienne administration, mais dépouillées de certaines entraves minutieuses, qui lui avaient été reprochées, et appropriées à la nouvelle organisation politique de la France. L'État formait des types dans six grands haras, selon les besoins des contrées où ils étaient établis. Trente dépôts réunissaient les meilleures espèces d'étalons provenant des haras de l'État, d'achats ou d'importations, et les dispersaient dans tout l'Empire au moyen de stations. Enfin, des courses de chevaux étaient établies sur différents points de l'Empire, et des primes aux étalons et aux juments étaient distribuées à l'époque des principales foires.

Le premier soin de l'Administration fut de recueillir les débris des vieilles races dispersées de tous côtés ; on retrouva même quelques étalons anglais provenant des achats du prince de Lambesc ; d'autres, sortis des établissements de quelques grands seigneurs du royaume : les Monaco, les Rohan, les

Mortemart, etc. Les écuries de l'Empereur fournirent aussi un grand nombre de chevaux arabes, ramenés de la campagne d'Égypte. Enfin, quelques achats, faits en Allemagne, permirent de réunir un certain nombre de bons types, propres à croiser nos espèces communes. Il faut citer encore la mission, dont fut chargé M. de Solannet, en Espagne, qui procura plusieurs étalons des haras de Cordoue et de Grenade, dont quelques-uns se montrèrent bons reproducteurs.

Bientôt on commença à ressentir l'influence de l'amélioration, qui, peu à peu, gagnait les grands centres de production, d'autant plus que l'état de guerre continuel et le besoin incessant de chevaux donnaient une grande valeur aux produits les mieux réussis. D'un autre côté, l'effrayante consommation qui s'en faisait ne permettait pas toujours de conserver les précieux éléments de l'avenir. A la paix, le contraire arriva : les éleveurs eurent le loisir de garder leurs belles pouliches, mais le prix des chevaux baissa sensiblement, surtout à l'égard des races de selle, ce qui porta un coup mortel à l'industrie, jusque-là si prospère, des éleveurs du Limousin et de la plaine de Tarbes.

Les coutumes anglaises, qui pénétraient en France, firent adopter le croisement des fortes races par le cheval plus près du sang et plus léger; mais cette modification ne se fit sentir que peu à peu; les éleveurs résistèrent longtemps à cette innovation, dont ils ne comprenaient pas les avantages. Il résulta de ce fait un double inconvénient : le commerce prit l'habitude d'aller chercher, en Angleterre et en Allemagne, des chevaux de luxe plus appropriés aux besoins de l'époque ; et, de son côté, l'élevage français, découragé par la baisse qu'il éprouvait dans la valeur de ses produits, se laissa dépasser par les nations voisines.

Il y avait là un cercle vicieux : moins les chevaux français étaient recherchés, moins les éleveurs faisaient effort pour les mieux élever, et moins les éleveurs se montraient soucieux de produire des chevaux au goût du jour, plus les acheteurs

recouraient aux chevaux des autres pays, qui avaient, d'ailleurs, ce parfum d'étrangeté, attraction toujours puissante en France.

Cependant l'Administration des Haras poursuivait toujours avec zèle la grande mission qui lui était confiée. On vit bientôt dans ses écuries les types les plus élevés et les plus parfaits des races anglaises, en pur sang et en demi-sang, parmi lesquels brillaient : *Eastham*, *Captain-Candid*, *Tigris* et le fameux *Rattler*, dont le nom sera éternel en Normandie.

La mission de M. de Portes enrichit aussi la France d'une vingtaine d'étalons orientaux du plus haut mérite. Il est hors de doute que, si ces chevaux eussent été bien employés par le public et si leur race eût été conservée, comme les Anglais ont su conserver celle de leurs précieux reproducteurs, la France se fût placée très-vite au niveau des nations chevalines les plus prospères. Des chevaux, tels que *Massoud*, *Aslan*, *Bédouin* et plusieurs autres, eussent égalé la gloire des *Godolphin* et des *Darley ;* mais, en France, l'hérédité du sol et des fortunes séculaires n'existe point et n'implique pas, comme chez nos voisins, l'hérédité des habitudes agricoles et celle des races d'animaux domestiques, qui font la gloire de la Grande-Bretagne.

Les courses de chevaux, qui n'avaient eu jusqu'alors qu'une influence très-secondaire sur l'amélioration, furent organisées, de 1820 à 1830, sur une échelle plus vaste et d'après de meilleurs principes. C'est de cette époque que date l'extension qu'elles prirent plus tard et qui les place justement aujourd'hui parmi les institutions publiques les plus utiles au progrès de la question équestre.

Après 1830, les haras prirent une importance plus grande. Un homme d'une intelligence élevée, M. Dittmer, fut chargé de la direction de cette Administration. Comprenant que la grande question était de faire le cheval réclamé par les besoins de l'époque, il augmenta, dans ce but, le nombre des étalons de pur sang, de croisement, d'une forte corpulence, d'une

bonne et saine conformation, et des primes furent accordées, comme encouragement, aux éleveurs qui présentaient des produits de demi-sang dans de bonnes conditions. Cette mesure eut un résultat considérable et réussit à ouvrir les yeux des éleveurs, qui, jusque-là, n'avaient consenti qu'à regret à livrer leurs poulinières à l'étalon de pur sang.

Dès ce moment, les contrées d'élevage, et principalement la Normandie et le Poitou, marchèrent constamment d'un pas progressif dans la production du cheval de demi-sang, propre à tous les services du luxe et de la guerre.

On peut dire aussi que l'attention soutenue de l'Administration à n'acheter que des chevaux complets, sous tous les rapports, a été cause des prompts et éclatants succès obtenus par les chevaux français dans les courses, tant en France qu'en Angleterre. Il est peu de chevaux, ayant remporté de grandes victoires, qui ne descendent, en effet, des étalons des haras, — *Tigris*, *Eastham*, *Faugh-à-Ballah*, *Napoléon*, *Emilius*, *Royal Oak*, *Empereur*, *Prime Warden*, *Gladiator*, *Sting*, *Baron* et autres du même rang.

L'influence du sang arabe sur l'amélioration du cheval français avait été trop reconnue dans tous les temps, surtout pour la production du cheval de guerre, dans le Midi, pour que l'introduction de cette race ne fût pas renouvelée de temps en temps. Ce fut l'objet de plusieurs missions qui procurèrent à la France d'excellents types.

Diverses institutions, crées ou favorisées par le service des haras, contribuèrent encore au perfectionnement de l'élevage du cheval. La réglementation, de plus en plus parfaite, des courses de vitesse, leur installation dans les lieux de production les plus avancés, l'établissement des courses au trot, celui des Écoles de dressage, furent autant de jalons qui marquèrent la route de l'Administration, en laissant derrière elle une amélioration de plus en plus satisfaisante et une transformation progressive des anciennes races, à mesure que les besoins nouveaux se faisaient sentir.

Toutefois, il faut le reconnaître, si l'Administration des Haras s'appliquait, dans la mesure de ses moyens, à répondre aux exigences du temps, les difficultés ne lui manquaient pas, et de trop fréquents changements de système, résultant d'un vice de constitution, qui la faisaient passer alternativement d'un ministère à un autre, sous la direction d'hommes plus ou moins compétents, nuisaient singulièrement à l'entier succès de ses efforts et lui attiraient d'incessantes attaques. Le grand nombre de brochures échangées, notamment en 1842, entre les partisans et les adversaires des haras, témoignent des vivacités de la polémique d'alors et de l'intérêt qu'on attachait à cette grande question.

Un pareil état de choses, que déploraient depuis longtemps les hommes de cheval, devait avoir son terme.

§ 4. — Situation actuelle des haras français.

L'Empereur, par décret du 19 décembre 1860, érigea les haras en Direction générale et mit à leur tête son premier écuyer. Plus tard, en 1865, le général Fleury ayant été nommé grand écuyer, Napoléon III décida que cette Administration serait placée dans les attributions de ce haut dignitaire. En rapprochant ainsi davantage de sa personne un service important, le chef de l'État voulait donner une preuve nouvelle de sa sollicitude particulière pour les haras, en même temps qu'il leur assurait l'unité de vues et de doctrines qui leur avait manqué.

Le premier acte du général Fleury fut d'adresser aux inspecteurs généraux des haras une circulaire pour leur faire connaître les tendances et le but de la nouvelle Administration. Nous pensons ne pouvoir mieux faire que d'emprunter quelques passages à ce document officiel :

« En continuant pendant cinquante ans encore l'ancien système, on n'aurait pas fait avancer d'un pas la question

commerciale, on n'aurait pas augmenté le nombre des chevaux de luxe et de cavalerie, on n'aurait pas favorisé davantage l'exportation, qui compte à peine pour 5 millions dans le crédit français, ni enfin diminué le prix des 15 ou 18,000 chevaux que nous achetions à l'étranger, et l'on n'aurait pas, enfin, diminué la perte supportée par l'éleveur des 15 ou 18 millions qui sortent annuellement du pays.

« En face d'un état de choses aussi regrettable, qui permet à peine à une population de plus de 3 millions de têtes de fournir aux besoins de la paix et reste impuissant pour suffire au luxe et aux nécessités de la guerre, qu'y avait-il à faire? Créer un système mixte d'intervention directe et indirecte, conserver les haras pour *l'exemple*, l'amélioration, et pour être la sauvegarde de notre remonte de cavalerie; — ramener le commerce de luxe sur nos marchés par l'abaissement de toutes les barrières; — établir les encouragements sur une grande échelle : primes et courses de toutes sortes; — faire appel au concours de l'industrie privée par de nombreuses et importantes approbations d'étalons; subventions, dans les grands centres, aux écoles de dressage et d'équitation, pour arriver à produire un grand mouvement que nous appellerons une révolution équestre et commerciale, en donnant, par un meilleur élevage, une valeur plus marchande aux chevaux français. »

Le programme était complet; il n'y avait plus qu'à l'appliquer, et tous ceux qui sont au courant de la question chevaline savent que le général Fleury n'a pas cessé d'en poursuivre la réalisation.

En vertu des principes énoncés dans ce programme, l'Administration devant s'occuper exclusivement de la production du cheval de service, c'est-à-dire du cheval répondant aux besoins du luxe, du demi-luxe et de l'armée, le général s'occupa tout d'abord d'éliminer les reproducteurs de trait des dépôts d'étalons. L'effectif des établissements, qui était de 1,320 têtes en 1860, et dans lequel figuraient 240 chevaux de cette caté-

gorie, fut, par l'application de la mesure dont il s'agit, graduellement ramené au chiffre de 1,100 étalons, presque tous de pur sang et de demi-sang; quelques gros reproducteurs seulement furent conservés comme types hors ligne. La production spéciale du Perche et du Boulonnais ne perdit rien pour cela de ses droits à la sollicitude de l'État, et, chaque année, des primes d'encouragement sont accordées aux sujets d'élite de ces contrées.

Tout en rentrant dans sa mission, qui est de ne fournir que des étalons véritablement améliorateurs, l'Administration ne s'est pas dissimulé qu'avec les moyens d'action dont elle disposait, elle ne pourrait faire face à tous les besoins de la production. Elle a donc adressé un sérieux appel à l'industrie privée en la sollicitant par l'appât de primes nombreuses et élevées. Grâce à ce stimulant, le nombre des étalons approuvés, qui n'était, en 1860, que de 650, parmi lesquels 341 appartenaient à l'espèce de trait, a été progressivement porté, pour les seules catégories du pur sang et du demi-sang, à 827. D'autre part, le chiffre de la subvention, qui, en 1860, était, pour ces mêmes catégories, de 153,000 francs, s'élève aujourd'hui à 485,000 francs.

En ajoutant à ce contingent de 827 les étalons autorisés et ceux entretenus par l'État, on constate qu'un effectif de 2,000 têtes est mis au service de la reproduction, et assure, à raison de 25 produits par tête, suivant la loi générale, un recrutement annuel de 50,000 *sujets propres au commerce*. Antérieurement, les reproducteurs de l'État et de l'industrie privée, réunis, ne donnaient que 34,000 à 35,000 naissances du même ordre.

Le système des encouragements accordés aux chevaux de service sous forme de prix de courses au trot, de steeple-chases, de primes de dressage et de subventions aux écoles de dressage, a été parallèlement développé. Ainsi, de 1860 à 1866, les dotations de l'État se sont élevées, pour les Écoles, de 24 à 270,000 francs, et pour les primes, de 25 à 86,000 francs.

Quant aux courses au trot, qui avaient autrefois un budget plus que modique, elles reçoivent aujourd'hui 105,000 francs. Il faut ajouter qu'il n'y avait que 3 écoles en 1860 et que l'on en compte 27 actuellement; d'un autre côté, les concours de dressage, qui réunissaient avec peine une centaine de chevaux, en attirent actuellement plus d'un millier, dont la valeur commerciale est plus que doublée.

La différence entre les deux époques ne ressort pas d'une manière moins saillante, si l'on compare les budgets généraux des courses.

En 1860, il n'y avait en France que 63 hippodromes avec une dotation de 863,000 francs; deux ans plus tard, le nombre des terrains de courses était déjà de 80, recevant ensemble 1,180,000 francs; en 1866, l'on en comptait 117, entre lesquels une somme de près de 2 millions (1,961,760 francs) a été partagée.

Nous empruntons au compte rendu de l'Administration des Haras, pour l'année 1866, la décomposition de cette somme:

1° Courses plates.....	1,332,725 francs.
2° Courses à obstacles (steeple-chases, courses militaires et épreuves d'étalons)	411,800 —
3° Courses au trot (courses de chevaux de service et épreuves d'étalons):.....	217,235 —
Total égal.....	1,961,760 francs.
La part de l'État dans ces divers encouragements a été de..... dont 301,200 francs pour les courses au galop, et le reste pour les deux autres sortes d'épreuves;	510,900 francs.
Celle de l'Empereur et de l'Impératrice (non compris les objets d'art, pour une valeur de 10,000 francs) de.....	112,500 -
Celle des Sociétés hippiques, des départements, des villes, des Compagnies de chemins de fer, des particuliers (non compris deux objets, d'une valeur de 20,000 francs) de	1,338,360 —
Total.....	1,961,760 francs.

Dans la part de ces Sociétés, il importe de faire ressortir, à côté de la Société d'Encouragement pour l'amélioration des races de chevaux en France, qui, à elle seule, a donné 422,000 francs, les encouragements offerts par la Société des steeple-chases de France et ceux de la Société pour l'amélioration du cheval français de demi-sang.

La première a donné en prix, à Vincennes....	29,000 francs.
sur son propre budget, et distribué sur d'autres hippodromes.....	39,000 —
provenant de différentes sources.	
Total.....	68,000 francs.

La seconde a réparti :

En steeple-chases.....	8,100 francs.
En courses au trot et primes de dressage.....	36,300 —
Total.....	44,400 francs.

Par l'exposé rapide qui précède, on voit avec quel soin, quelle sollicitude, l'État s'attache à augmenter la production et à perfectionner l'élevage du cheval français dans ses différents emplois. La question n'est plus aujourd'hui une simple question théorique et administrative, sujette, comme autrefois, à des controverses continuelles; elle a grandi, elle s'est faite *industrielle*. Le commerce, dégagé des entraves qui gênaient son essor, se trouve désormais constitué sur des bases solides, et, en développant de précieux éléments de la richesse nationale, les haras auront, du même coup, assuré les ressources nécessaires à la défense du pays.

SECTION II

LES CHEVAUX ÉTRANGERS

PAR M. BASILE DE KOPTEFF.

CHAPITRE I.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Si les difficultés inhérentes à la réunion et à l'organisation des produits et des instruments susceptibles de donner une idée générale de la situation actuelle et comparée de l'industrie, des arts, de la science et des richesses naturelles dans les différentes contrées du monde, doivent ajouter quelque prix à l'immense intérêt qu'a présenté l'Exposition Universelle française de 1867, on ne méconnaîtra point que c'est surtout en ce qui concerne les spécimens d'animaux vivants que les plus graves ont dû être vaincues. A ce titre, cette partie de l'Exposition, sans doute moins appréciable comme attrait et comme importance pour le plus grand nombre des visiteurs, n'en a pas moins été, en fait, l'une des plus remarquables à bien des points de vue. Il est évident que la matière inerte, manufacturée ou brute, s'expédie, se classe et s'installe avec une facilité relative; qu'un lointain voyage lui fait subir une détérioration à peu près insensible et presque toujours aisément réparable; mais il n'en est pas de même des êtres doués de vie, soumis par leur organisme à toutes les

influences climatériques, à la fatigue, aux nécessités du milieu et de l'alimentation habituels, à l'altération irréparable d'une blessure, et enfin exposés à la perte totale de leur valeur par la suprême conclusion : la mort.

C'est probablement à ces causes principales qu'il faut attribuer l'abstention très-fâcheuse d'un si grand nombre de nations, richement représentées sous d'autres rapports, et dont nous sommes obligé de constater l'abstention à l'exposition chevaline étrangère. Nous nous bornerons à mentionner parmi elles, parce qu'elles nous ont inspiré le plus de regret : l'Angleterre, à qui le voisinage de la France, où elle vient cependant, chaque fois, disputer le prix des luttes, non moins que la grande et juste réputation de ses *chevaux de course*, semblait destiner une large part du succès, et l'Amérique du Nord qui, par la facilité et la commodité des communications, l'importance et la qualité de ses *trotteurs*, était non moins digne que l'Angleterre de tenter l'épreuve du concours.

Notre examen pourrait donc se borner aux seuls envois faits, et qui l'ont été par la Russie, l'Autriche, la Prusse, la Bavière, la Régence de Tunis, l'Égypte et le royaume de Siam ; mais nous considérerions comme incomplet un pareil exposé, s'il ne donnait, en outre, une idée de la production et du caractère de la race chevaline dans les principaux pays qui sont intéressants sous ce rapport, quoiqu'ils n'aient pas cru devoir se faire représenter à l'Exposition. Aussi terminerons-nous ce travail spécial par une mention rapide de la situation chevaline au Mexique, aux États-Unis d'Amérique et en Angleterre.

CHAPITRE II

RUSSIE.

En première ligne se présente la Russie. C'est le Jury international, composé de connaisseurs distingués de différents

pays, dont le rédacteur du présent rapport ne saurait être que l'organe, qui lui a désigné cette place en décernant à son auguste exposant, S. M. l'empereur Alexandre II, la plus haute des distinctions dont il pouvait disposer.

Il n'est pas possible de relever exactement le nombre de chevaux que produit la Russie sur la superficie de ses 20 millions de kilomètres carrés. Dans différentes régions de ce vaste empire, l'homme laisse, le plus souvent, agir la nature, de sorte qu'il y existe, surtout dans les immenses steppes du sud, des millions de ces animaux à l'état presque sauvage. Ce que la statistique a pu cependant chiffrer s'élève déjà au delà de 20 millions de têtes. Les types envoyés à l'Exposition appartiennent à deux grandes catégories : celle des *races indigènes* et celle des *races perfectionnées*.

Races indigènes. — Les races indigènes ont été représentées par neuf sujets qui ont pu donner une idée très-précise de la variété des conditions dans lesquelles ils sont nés et élevés. C'est à la diversité de ces conditions que l'on doit la possibilité de donner à un animal les qualités les plus opposées, pour ainsi dire, à sa propre nature, comme il arrive, par exemple, au *coureur* anglais, dont le suprême perfectionnement semblerait être seulement de parvenir à égaler la légèreté et la vitesse de la gazelle.

Quatre poneys remarquables ont été les spécimens des races indigènes du Nord. Le premier était le petit trotteur *Finois;* le deuxième, l'étalon de la *Sibérie;* le troisième l'étalon *Imoude*, et le quatrième le *Klepper* des provinces de la Baltique, qui, malgré sa petite taille, possède une force si prodigieuse qu'il a remporté un prix en déplaçant un poids d'environ 14,300 livres. Ces trois derniers animaux sont d'origine arabe; ils descendent des chevaux importés par les chevaliers allemands du temps des croisades. Ils ont conservé de leurs ancêtres l'élégance de la tête et la vivacité de l'œil; mais ils ont perdu en taille et en beauté de formes autant qu'ils ont gagné

en carrure et en développement des muscles. Le joli étalon du Carabagh a représenté les chevaux du sud. Son élégance aurait pu le faire passer pour un arabe pur sang. Il doit la conservation à peu près complète de son type originel au climat et au sol du Caucase, extrêmement favorables à la production de la race chevaline. Le cheval de la Kabarda et celui des steppes du Don se sont fait remarquer par leurs poitrines profondes, leurs croupes larges, leurs jambes sèches, leurs cuisses fortes et leurs articulations bien soudées qui sont l'indice d'une force et d'une résistance énormes. Le cheval Bachkir attira par sa robe *truitée* l'attention du public en général, mais les connaisseurs admirèrent surtout ses membres musculeux et ses jambes courtes. Enfin, le cheval de trait, étalon bai, du gouvernement de Voronège, a mérité d'être acheté par le gouvernement français pour être reproducteur dans l'un des haras de la Normandie. C'est le plus bel éloge que nous en puissions faire. La Russie possède encore plusieurs autres races indigènes qui deviennent plus ou moins variées, selon les différences de sol et de climat. A cet aperçu rapide des races indigènes de la Russie, nous devons ajouter une observation : c'est que, non-seulement ces races se reproduisent pures constamment, mais que le gouvernement impérial vient encore en aide à leur maintien et à leur perfectionnement en encourageant les propriétaires à accoupler leurs juments dans les différents dépôts où il entretient 863 étalons de premier ordre. Les produits qui en résultent acquièrent ainsi une augmentation de valeur qui s'élève quelquefois jusqu'au quadruple.

Races perfectionnées. — Le tzar Alexis, père de Pierre le Grand, fut le premier qui créa des haras en Russie. Avant son règne, on ajoutait chaque année aux chevaux indigènes une importation énorme (plus de 40,000 têtes!) de chevaux achetés dans les steppes des Tartares Noguaï, au sud de la Russie. La cour, après avoir choisi ce dont elle avait besoin,

autorisait, à son grand profit, la vente du reste (1). En 1712, Pierre le Grand établit aussi plusieurs haras de races perfectionnées. Il les composa d'étalons et de juments de provenance prussienne et silésienne. Un de ces haras fut donné par lui au maréchal comte Schérémetieff. Mais ce fut de 1730 à 1740, sous le règne de l'impératrice Anne, par l'influence de Biron, duc de Courlande, son grand écuyer, que les haras du Gouvernement reçurent un notable développement. Dotés de chevaux du Mecklembourg et du Holstein, ils produisirent une race qui prit racine et qui, dans les conditions d'alimentation et de température qu'offre la Russie, se perfectionna rapidement. La noblesse, suivant l'usage et selon son devoir, imita ses souverains; aussi vit-on, vers la fin du XVIIIe siècle, presque chaque propriétaire considérable avoir son haras particulier, composé de chevaux allemands, danois, persans et turcs, qui fournirent dans les guerres du commencement de ce siècle les solides et magnifiques montures de la cavalerie et de l'artillerie russes. Au comte Alexis Orloff appartient l'honneur d'avoir cherché, il y a quatre-vingt-dix ans, le perfectionnement du cheval par le croisement des races différentes. Les essais continuels de cet homme de génie, plus ou moins satisfaisants d'abord, sont enfin parvenus à *créer* véritablement deux races distinctes si constamment soutenues depuis lors dans leur reproduction que tout essai nouveau est devenu inutile. Ce sont les admirables races des *trotteurs* et des *chevaux de selle*, dites *Orloff*, aussi estimées dans toute l'Europe que connues en Russie, et qui ont été si dignement appréciées et récompensées à l'Exposition. Voici l'historique de cette œuvre patiente et de son succès. Le comte Orloff avait déjà, de 1772 à 1775, introduit sur ses domaines plusieurs juments et étalons arabes, lorsque la glorieuse paix avec la Turquie lui permit de faire une utile acquisition.

(1) L'impôt sur l'achat et la vente des chevaux était alors un des revenus les plus considérables de la couronne. Il consistait en un droit de perception sur une marque qui était appliquée à l'animal chaque fois qu'il était revendu.

Il avait pendant la guerre, ainsi que le témoigne l'impératrice Catherine II dans sa correspondance avec Voltaire, tenu une conduite des plus chevaleresques envers la famille du Pacha, qui commandait la flotte ottomane et qui avait été faite prisonnière; ce haut dignitaire de la Porte lui en témoigna sa reconnaissance, en lui facilitant la possession du fameux étalon *Smétanka*. En même temps, c'est-à-dire dès 1772, par l'entremise d'agents anglais appelés Roman, Joseph Smith et Banks, le comte Orloff importait 53 juments et 23 étalons de race anglaise, parmi lesquels se trouvèrent les célèbres : *Tartar*, par *Florisel*, qui gagna le Saint-Léger en 1792; *Doëdelus*, par *Justice*, qui gagna le Derby en 1794; deux fils d'*Eclipse*, *Hakhoud* et *Honpouder*, etc., etc... Du croisement de *Smétanka*, arabe, avec une jument de race danoise, fut produit *Polkan*. Celui-ci, croisé avec une jument hollandaise, engendra *Barss*, le premier trotteur russe, et qui lui-même, accouplé tour à tour avec des juments issues de *Smétanka* ou d'une autre origine également arabe ou avec des juments anglaises, est ainsi l'aïeul de tous les trotteurs actuels, dont la race s'est consolidée pendant quatre-vingt-dix ans par une reproduction continuelle entre des sujets de même source, c'est-à-dire remontant toujours à l'arabe *Smétanka*. Le même procédé de croisement continu par *Smétanka* arabe et ses descendants avec des juments anglaises fut employé pour obtenir la race des chevaux de selle.

Frant, *Fakel*, *Faisan* et *Scipion*, qui ont émerveillé les connaisseurs à l'Exposition, par la réunion des qualités particulières aux deux races arabe et anglaise, si différentes, étaient les triomphants résultats de ce système de reproduction créatrice. Bien supérieurs par la beauté, la souplesse des muscles et l'élégance des mouvements, aux chevaux anglais pur sang, généralement affectés d'une raideur, indispensable, du reste, pour effectuer facilement les sauts gigantesques qui leur valent tant de victoires, les chevaux de selle Orloff se prêtent admirablement à être dressés à la haute école; et, comme leur

taille est plus élevée que celle de leurs ancêtres arabes, que leur corpulence est plus volumineuse, ils ajoutent aux mérites de ceux-ci, qui sont déjà les prototypes des chevaux de monture, les qualités distinctives des meilleurs chevaux de guerre : c'est-à-dire la force et, ce qui est indispensable pour les manœuvres militaires, une extrême facilité à changer d'allure au gré du cavalier, en obéissant au moindre mouvement du mors. Ajoutons que la rudesse du climat qui les a vus naître et élever, que leur habitude d'être exposés à un froid même de 30 degrés dans des écuries sans plafond, où ils se réfugient la nuit, après s'être librement promenés au dehors toute la journée, les rend insensibles aux plus rudes intempéries et les préserve des maladies qui en sont la conséquence. Les spécimens cités plus haut et qui ont été amenés à l'Exposition, ont été un frappant exemple de ces incontestables et précieuses qualités. Partis de l'intérieur de la Russie au mois de janvier, alors que le thermomètre descendait jusqu'à 38 degrés, ils ont parcouru 1,000 lieues dans des wagons étroits, passant ainsi, avec une grande rapidité, de leur rigoureux climat natal à celui si tempéré de la France, sans que, pendant quatre mois, non-seulement un seul d'entre eux ait été malade, mais même ait éprouvé la moindre altération dans la brillante santé et la vigueur qui les distinguent naturellement.

Jusqu'en 1845, la race des trotteurs ne se reproduisait que dans la propriété du comte Orloff, la Krenowaya, en vertu d'une disposition testamentaire de cet éminent, mais jaloux créateur, qui prohibait la vente des chevaux entiers de ce haras. A cette époque, le gouvernement l'ayant acheté à la fille du comte, la défense fut levée, et l'Administration livre depuis lors tous les ans des étalons, moyennant un prix véritablement moindre que la valeur réelle, aux propriétaires qui justifient être possesseurs de haras et s'occuper de la reproduction de la race chevaline. Il a été vendu environ 1,000 étalons dans l'espace de vingt-deux ans, et mainte-

nant presque tous les haras russes doivent leurs plus beaux produits aux descendants de la Krenowaya.

Les quarante-sept gouvernements ou provinces de la Russie européenne comptent actuellement seize-cent-neuf haras de races perfectionnées, appartenant à des particuliers qui y possèdent 5,821 étalons et 52,780 juments productrices. Dix haras sont en outre entretenus par des propriétaires *sportsmen* à l'usage exclusif de la reproduction des chevaux de course. Dans ces haras, se trouvent les descendants des célèbres *Gre-Dayomed*, *Memnon*, *Birmingham*, *General Chassé*, *Van Trompp*, vainqueurs au Saint-Léger, *Andover*, qui gagna le Derby et *Riffleman*. A toutes les courses, ces chevaux font preuve d'une vitesse prodigieuse et remportent des prix dont l'importance s'élève annuellement à une somme de 250,000 francs, dont la moitié est donnée par le gouvernement. Aux courses des trotteurs, le chiffre des prix monte à 190,000 francs, sur lesquels 100,000 francs seulement sont fournis par les amateurs et les souscriptions. Pour les chevaux de trait et de travail, 50,000 francs sont attribués et distribués en prix ou primes. Dans cette voie d'encouragement, l'auguste et bienveillante protection de S. M. l'empereur de Russie fournit généreusement à ses peuples tous les moyens de développer une richesse essentiellement naturelle au pays, et, sous l'habile administration d'un éminent connaisseur, le général Grünwald, les effets de la sollicitude impériale sont aujourd'hui de plus en plus appréciés.

Complétons maintenant cette rapide esquisse historique et statistique de la production chevaline en Russie par quelques indications générales et un aperçu des prix courants des différentes espèces, suivant leur aptitude et leur destination. Le cheval de labour, dans toutes les régions, se paye de 15 à 30 roubles argent, soit de 50 à 100 francs environ. Le cheval de paysan, qui, après avoir été employé à l'agriculture fait le transport des blés, coûte de 30 à 50 roubles argent,

soit de 100 à 160 francs ; les provinces de Voronège et de Tambow produisent des chevaux exclusivement de trait, nommés Bitiouques (1), qui sont vendus de 100 à 200 roubles, argent, soit de 350 à 700 francs environ. Les haras de races perfectionnées organisés, ainsi que nous l'avons dit plus haut, appartiennent exclusivement à la noblesse, et sont composés, principalement dans le centre de la Russie, de trotteurs, et dans le sud, de chevaux de selle. La valeur de ces animaux varie de 200 à 1,000 roubles, soit de 700 à 3,500 francs. Les trotteurs qui se distinguent ou remportent des prix aux hippodromes, atteignent le prix de 1,500 à 6,000 roubles argent, soit de 5,000 à 20,000 francs. La remonte de la cavalerie s'établit généralement sur le pied de 125 roubles argent par tête; celle de la cavalerie légère de la Garde sur celui de 215 roubles, et celle des cuirassiers de la Garde impériale à 225 roubles. Dans les environs de la mer Noire, les chevaux des cosaques du Don, des Kalmouks, des Kirguises et des Baschkirs, limitrophes de la mer Caspienne, se multiplient à l'état presque sauvage. On s'en empare avec des lazzos à l'âge de quatre ans; ils sont faits hongres et transportés dans les foires du sud, où ils se vendent de 25 à 50 roubles (80 à 160 francs. Ce sont ces mêmes chevaux, au cou allongé et renversé, à l'allure du cerf, qui fournissent les cavaliers irréguliers dont nous venons de parler, et qui sont employés au service des postes et à l'exercice de la chasse. Ce sont encore ces animaux, mais d'une qualité et d'une valeur moindres, qui traînent les bateaux le long du cours du Volga et qui, arrivés à destination, au lieu d'être ramenés au point de départ, sont vendus 15 roubles (45 francs) à des paysans du gouvernement de Moscou, non habitués à l'élevage, et n'éprouvant qu'un besoin temporaire des services du cheval.

En résumé, ne résulte-t-il pas de tout ce qui précède la

(1) Du nom de la rivière *Bitiouque*, sur les rives de laquelle ils sont élevés. A cette race appartient le bel exemplaire acheté par le gouvernement français.

justification d'une opinion émise par S. M. Napoléon III, lors de sa visite aux écuries russes, le 2 mai dernier, que la Russie « est riche en spécimens avec lesquels on peut tout faire; » et n'est-il point conséquemment à désirer que ce vaste empire devienne, comme il le peut, en raison du bas prix de la production résultant de l'abondance et de la fertilité de ses immenses prairies, la pépinière chevaline de l'Europe pour les chevaux de luxe, de cavalerie et de travail ?

CHAPITRE III

AUTRICHE.

Nous avons accordé aux six chevaux envoyés par l'Autriche une attention d'autant plus grande, qu'ils provenaient de haras que nous savons être l'objet d'une rare sollicitude et de sacrifices considérables de la part du gouvernement.

Il se trouve en Autriche cinq haras très-importants, composés de nombreux producteurs, dont plusieurs ont été achetés fort cher en raison de leur célébrité. Nous pourrions citer, par exemple : *Teddington*, vainqueur du Derby de 1852 ; *Revolver* par *Melburn*, et beaucoup d'autres, ainsi que plusieurs étalons d'origine arabe sortis du haras du roi de Wurtemberg, tels que les fils du célèbre *Beyraktar*.

Ces cinq haras de la monarchie autrichienne sont : Kisber, Babolna et Mézoëhegyes, en Hongrie ; Radautz, dans la Bukovine, et Piber en Styrie. Il y a, en outre, dix dépôts d'étalons répartis dans les différentes provinces de l'empire, pour servir à la monte des juments appartenant aux propriétaires.

Kisber a été créé en 1853. Les chevaux sont tous de race anglaise. L'établissement se compose de 10 étalons pur sang, 60 juments pur sang et 120 juments demi-sang avec leur descendance.

Babolna existe depuis 1803 ; il renferme des chevaux ex-

clusivement arabes. On y compte actuellement 9 étalons pur sang, 70 juments pur sang et 100 juments demi-sang, avec leur progéniture. Ces deux haras sont principalement destinés à livrer des mâles reproducteurs aux trois autres haras, contenant des chevaux de demi-sang, et, en second lieu, à fournir, comme les autres haras, des étalons de remonte aux dépôts de province.

Mézoëhegyes a été établi en 1786. Ce haras se compose de 30 étalons reproducteurs, dont 14 sont anglais pur sang, et de 800 juments poulinières de races anglo-arabe et normande, dont 18 sont pur sang; 200 de ces juments descendent d'un étalon normand, Nonius, introduit en 1815. Cette race se distingue entre toutes les autres par la pureté et la continuité de sa filiation et par une santé excellente. Ce haras est destiné à livrer, de préférence, des étalons de monte de la grosse espèce aux dépôts des provinces.

Radautz a été établi en 1792. Il se compose. de 24 étalons reproducteurs, dont 6 anglais et 4 arabes pur sang, et de 460 juments poulinières de race anglaise et arabe de l'espèce légère.

Piber existe depuis l'an 1798. Il y a 4 étalons reproducteurs et 60 juments poulinières. Tous les sujets sont de race espagnole. Les étalons provenant des trois derniers haras, ainsi que les surnuméraires sortant des deux premiers, sont livrés aux dépôts pour la remonte du pays. Les étalons qui ne sont pas jugés propres à la reproduction, ainsi que les jeunes juments surnuméraires, sont classés pour la remonte de l'année.

On compte actuellement dans les dépôts d'étalons, organisés militairement comme les haras, 2,800 producteurs destinés à entretenir et à perfectionner la race chevaline de l'empire. Un district spécial est assigné à chaque dépôt, qui se compose d'un poste principal et de succursales. C'est de là que l'on fait partir chaque année des détachements d'étalons pour les stations où l'on fait opérer la monte des juments du

pays; après quoi, ces étalons retournent aux postes principaux et aux succursales. De cette statistique des haras et de la grande quantité des chevaux de différentes races qui les composent, il résulte évidemment que les produits, tels qu'ils sont représentés à l'Exposition, doivent être examinés avec un intérêt particulier.

Les deux étalons du haras de Kisber sont *Teddington* et *Nordstern*. *Teddington*, alezan clair, est âgé de quatre ans; son père, *Teddington*, était pur sang; sa mère, *Shief*, demi-sang. Son père fut acheté en Angleterre, où il a gagné le Derby en 1852. Si *Teddington*, qui s'est trouvé à l'Exposition, ne se distingue, ni par sa beauté, ni par son élégance, il frappe par ses formes, qui accusent une force remarquable; ses quartiers sont d'un volume prodigieux, l'attache de ses reins est parfaite, son garrot élevé, ses aplombs antérieurs prouvent la sévérité que l'on doit apporter dans le choix d'un producteur, car les défauts que le père a contractés par suite d'un travail sur les hippodromes se propagent dans les descendants. *Teddington* père a, en effet, une courbure de genoux très-accentuée. Malgré ces défauts, *Teddington* sera toujours à nos yeux un cheval remarquable par la force que révèlent, ainsi que nous l'avons dit plus haut, sa construction et ses muscles, qui se dessinent si bien sur sa charpente volumineuse. *Nordstern* est bai brun, il a cinq ans; son père, *Nordstern*, trotteur Norfolk, était né de *Wildfire* de la jument *Terraway*. C'est un cheval d'équipage très-élégant, avec des muscles bien développés; son trot n'est pas aussi gracieux que celui des trotteurs russes, car les pieds de devant rasent la terre et son mouvement n'est pas aussi arrondi; ses formes représentent tout à fait le type des trotteurs Norfolk anglais, qu'il a parfaitement conservé.

Le haras Babolna est représenté par deux chevaux, *Polkan*, alezan, étalon de sept ans, arabe pur sang; son père était *Scheria* et sa mère *Okla*, arabes pur sang. C'est un parfait cheval de selle, qui a conservé toute l'élégance de ses parents arabes,

mais il leur est supérieur en taille et en volume, ce qui prouve que le climat européen favorise le développement du corps des chevaux et les rend plus aptes au service.

El Delemi Ier, étalon âgé de cinq ans, a pour père *El Delemi*, arabe pur sang et pour mère *Aga*, également arabe pur sang. C'est le second représentant de la même espèce. Il a mieux conservé le type originel sous le rapport de l'élégance, de la finesse et de la grâce; mais, en même temps, il est resté inférieur à Polkan comme cheval de travail, et ne pourra jamais faire un bon cheval de service, capable de porter un cavalier d'un certain poids, avec armes et munitions. L'élégance de sa tête est incontestable ainsi que celle de son allure; mais sa taille est si petite et ses formes sont si mignonnes, qu'il est plutôt un joli cheval d'enfant qu'un cheval de guerre. Toutefois, s'il est employé pour la reproduction, on peut espérer qu'il transmettra à sa génération la noblesse de son sang et qu'il améliorera, sous ce rapport, les races indigènes, dont le volume naturel est parfaitement approprié au genre de service que l'on exige du cheval en Europe.

Le haras Mezoëhegyes est aussi représenté par deux chevaux : *Revolver III* et *Nonius III*. *Revolver III* est un étalon brun châtain de cinq ans; sa taille est d'environ 1 mètre 75 centimètres, il est anglo-normand; son père, *Revolver*, par *Melbourne* et *Nonius II*, est de race normande. Ce cheval se distingue par sa taille presque gigantesque, qui fait passer sur quelques imperfections; la tête, par exemple, est trop longue et l'œil est trop petit. Le général Fleury, grand écuyer de S. M. l'empereur des Français, chargé de l'administration des haras et des magnifiques écuries impériales, dont nous avons admiré les attelages dans les cortéges formés pour l'arrivée et l'entrée des souverains à Paris, sait combien sont rares, par la difficulté de les créer, les chevaux d'une taille si extraordinaire ; par conséquent, combien il est difficile de s'en procurer pour les équipages splendides de grand gala. En voyant *Revolver*, le général Fleury s'est empressé

d'en demander le prix, car il le considérait comme un carrossier de taille vraiment exceptionnelle. *Nonius III*, brun châtain foncé, est âgé de huit ans, son père est *Nonius LI*, né de *Nonius XXXIV* et de la jument *Nonius XXXII* normands. C'est à notre avis le cheval le plus remarquable de toute la collection, car il offre un parfait modèle de la race normande, si célèbre jadis, mais qui a dégénéré depuis en Normandie même, par le croisement avec les chevaux pur sang. Ce croisement a fait perdre à cette admirable race sa construction si large, ses jambes courtes et correctes, ce qui la rendait excellente pour tous les genres de service.

En voyant *Nonius* à l'Exposition, nous avons cru revoir les anciennes juments normandes, fort estimées par les connaisseurs d'autrefois et grandement regrettées par ceux d'aujourd'hui. Voilà pourquoi nous témoignons la plus vive satisfaction de ce que cette remarquable race se soit conservée pendant cinquante ans, par les soins si intelligents de l'administration des haras d'Autriche, dans l'état où elle l'a trouvée en Normandie, en 1815. La persévérance dans la manière habile de soutenir cette race pendant tant de générations, est démontrée par les chiffres significatifs attachés aux noms des Nonius. *Nonius III*, présenté à l'Exposition du Champ-de-Mars, est, nous l'avons dit plus haut, le fils de *Nonius LI*, fils lui-même de *Nonius XXXIV* et de *Nonius XXXII*. Or, ces chiffres de filiation sont une preuve de la louable persistance qui a présidé à l'entretien du type pur de cette race, en la développant jusques à aujourd'hui, comme disent les Anglais : *in and in*.

La notice publiée par le ministère de la guerre d'Autriche nous fixe sur l'importance de ce développement. Nous y lisons, en effet, que dans le haras Mezoëhegyes, parmi les 800 juments poulinières, il y en a 200 qui descendent de l'étalon normand *Nonius*, introduit en 1815. Du reste, les soins particuliers et incessants apportés au maintien du type primitif et à la propagation du nombre des sujets de cette race

normande s'expliquent par son aptitude à fournir soit d'excellents chevaux de guerre d'une force et d'une solidité rares, soit des chevaux d'attelage d'une certaine élégance, soit enfin, par le croisement avec des chevaux pur sang d'une taille élevée, des chevaux de luxe comme *Revolver*.

La collection des chevaux autrichiens est arrivée le 15 juin à l'Exposition, et y a été constamment l'objet d'une attention méritée.

CHAPITRE IV

AUTRES PAYS ÉTRANGERS.

§ 1. — Prusse.

A la brillante exposition de Billancourt, où les progrès de la race et de la production chevaline de la France ont été si dignement appréciés ailleurs, nous avons vu 6 chevaux noirs présentés par M. Werner de Muhlack.

Le célèbre haras de Trakehnen, auquel appartenaient les ancêtres de ces chevaux, est la propriété du gouvernement prussien. Il existe depuis plus d'un siècle, et les sujets qu'il renferme ont un type particulier. Ce sont de très-grands chevaux, au corps volumineux, aux jambes assez courtes, aux muscles très-développés. Dans une visite aux écuries royales de Berlin, qui sont composées de chevaux fournis par ce haras, nous avons eu l'occasion de voir près de trois cents chevaux qui ont conservé presque purs les vieux types du Mecklembourg et du Holstein, si connus et si renommés autrefois. Mais la dernière génération des chevaux de l'âge de cinq à sept ans, fournie aux écuries royales, nous a paru avoir subi une certaine modification; elle a été ennoblie par l'introduction récente des éléments arabe et anglais pur sang. Les chevaux de Trakehnen, comparés à leurs ancêtres, ont perdu en

taille et en volume du corps ce qu'ils ont gagné en élégance; ils ont la sortie du cou des épaules plus gracieuse et plus fine; leurs têtes sont devenues plus élégantes, l'œil plus brillant et plus à fleur de tête.

Les cinq étalons et la jument de M. Werner sont probablement descendants de cette dernière transformation. Ils sont remarquables par leur robe noire et luisante comme du jais, par leur encolure très-élevée, par leurs têtes élégantes rappelant le type arabe; mais on peut leur reprocher le manque de volume, le peu de profondeur de la poitrine qui est en même temps très-étroite; les jambes de devant sont très-longues et extrêmement rapprochées l'une de l'autre, ainsi que toute l'arrière-main; elles sont peu développées et ne possèdent pas les muscles fortement accusés, si remarquables dans la race primitive des chevaux de Trakehnen. En un mot, les chevaux de M. Werner sont remarquables comme chevaux élégants. Ils sont bons pour la promenade comme chevaux de luxe, mais ils n'offrent aucune apparence des qualités nécessaires aux chevaux de travail et aux chevaux de guerre, desquels on doit exiger un service sérieux, de longue durée et souvent accompagné de privations inévitables.

§ 2. — Bavière.

L'exposition de Billancourt a reçu cinq chevaux de la Bavière rhénane, près Deux-Ponts d'Ernetweilerhof (Zweibrucken), présentés par Jacob Stalter. Ces chevaux étaient intéressants, comme descendant en ligne directe des chevaux arabes importés d'Arabie par le roi de Wurtemberg, et, entre autres, du célèbre *Bayrakter*, car ils ont pour père *Schamil*, né dans le haras du roi. Les formes gracieuses de ces animaux ne démentaient pas leur origine; mais leur peu de fond prouvait, d'un autre côté, que les conditions de l'élève du cheval, en Bavière, ne sont pas favorables au développement ni au perfectionnement de l'espèce chevaline.

§ 3. — Régence de Tunis.

Il nous semble que l'on peut faire aux chevaux envoyés à l'Exposition du Champ-de-Mars par le bey de Tunis, le reproche que nous avons adressé plus haut aux chevaux prussiens de M. Werner de Muhlack. Les quatre étalons tunisiens ont les poitrines étroites, les jambes fines, les tendons mal séparés et mal détachés des os; mais le pur sang et la noble race de leurs ancêtres perce à travers des formes déshéritées d'élégance et devenues même disgracieuses. On voit bien que l'heureuse influence du désert auquel le cheval doit sa force, sa vitesse et sa beauté, n'existe plus au Maroc ni dans la Tunisie.

L'émir Abd-el-Kader, dont l'autorité, dans les questions chevalines, est, à juste titre, si respectée dans le monde hippique, prétend que la perfection constante des chevaux arabes est due à l'hygiène si sévèrement observée dans le désert. Cette hygiène consiste à les nourrir de dattes, de sauterelles cuites, de viande séchée au soleil, et, en fait de grains, seulement d'orge; enfin, à les abreuver habituellement avec le lait des chamelles et des chèvres. La dégénérescence des chevaux en Égypte et ailleurs est attribuée, par Abd-el-Kader, à ce qu'on les nourrit de fèves, ce qui les gâte entièrement. Si nous signalons, toutefois, quelques défauts et quelques imperfections dans ces chevaux du bey de Tunis, nous sommes trop justes pour ne pas avouer que notre sévérité tient surtout à ce que nous attendions mieux des spécimens d'une race si justement célèbre. Malgré cette critique, nous n'hésitons pas à reconnaître que, nonobstant l'altération que nous venons de signaler dans leurs formes extérieures, ils possèdent encore incontestablement le signe de leur noble origine et toutes leurs qualités génériques de force et de résistance.

§ 4. — Égypte.

L'origine des chevaux de S. A. le vice-roi d'Égypte est la

même que celle des chevaux de Tunis, mais ils sont préférables à ces derniers par une conformation plus correcte et par des formes plus gracieuses. A l'inauguration du palais du bey de Tunis, nous avons assisté aux évolutions des Bédouins qui les montaient. Ces évolutions furent remarquables. On a été frappé de l'agilité, de la souplesse de ces intelligents animaux. Les Bédouins les lançaient au grand galop à la distance de dix mètres, les arrêtaient tout court, leur faisaient faire des sauts de mouton, c'est-à-dire se détacher de la terre avec les quatre jambes, les dressaient sur celles de derrière pour les faire pirouetter, et exécutaient différents autres exercices qui ont prouvé leur prodigieuse force des reins et des jarrets.

§ 5. — Siam.

Le royaume de Siam a aussi adressé à l'Exposition des échantillons de ses produits de la race chevaline. Les spécimens qui n'ont pu arriver que dans les premiers jours de septembre ne présentent aucun intérêt sérieux. L'exiguïté de leur taille, leur grâce mignonne, les feraient justement considérer comme les colibris de la race chevaline. Ils suffisent, du reste, à leur emploi dans ce pays.

CHAPITRE V

EXAMEN PARTICULIER DE LA SITUATION CHEVALINE AU MEXIQUE, EN ANGLETERRE ET AUX ÉTATS-UNIS.

En dehors des spécimens exposés au Champ-de-Mars ou à Billancourt, il existe, nous l'avons dit en commençant, des types de race chevaline que, à des titres divers, et comme point de comparaison et d'étude, il a été regrettable de n'y point voir figurer.

§ 1. — Mexique.

En opposition avec les magnifiques résultats que nous avons constatés plus haut et que nous signalerons tout à l'heure encore, nous devons noter la situation déplorable de la production des chevaux au Mexique, où, cependant, des pâturages immenses et une végétation splendide offrent des ressources considérables. Pendant la dernière campagne, l'armée française a fait une triste expérience de l'incurie et de l'inintelligence des populations sous ce rapport; s'étant trouvée dans la nécessité de compléter sa cavalerie par quelques chevaux indigènes, les meilleurs se sont trouvés au-dessous de toute médiocrité, aussi bien par leur extérieur peu gracieux que par leur manque de vigueur. Ces animaux chétifs, faiblissant au moindre effort, ne pouvaient aller de front avec les chevaux barbes de la cavalerie française; on fut obligé d'en former des escadrons à part, et ce sont ceux-là qui, attaqués par l'ennemi, étaient les moins capables de supporter, non-seulement le choc du combat, mais même les fatigues de la marche.

Les propriétaires mexicains apprécièrent de suite la supériorité des chevaux barbes dont était composée la cavalerie française; ils s'empressèrent d'acheter plusieurs étalons pour en faire des producteurs et payèrent sur le pied de 5,000 francs des sujets achetés en Algérie 400 francs. Les chevaux du Mexique existent à l'état presque sauvage dans les immenses savanes où on les capture avec des lazzos, quand ils ont atteint l'âge convenable pour les dresser. Leur extérieur n'est point agréable et leurs formes n'indiquent ni la force ni la vigueur; ils sont de petite taille, ils ont la poitrine étroite et peu profonde, l'attache des reins mauvaise, la croupe descendue, la queue très-mal plantée, les côtes courtes, la tête disgracieuse, le cou court et raide. La chaleur du climat jointe à une nourriture mal ordonnée, quoique abondante, ne contribue pas au développement et au perfectionnement de cette

race, de mauvaise origine du reste. Voilà pourquoi tout reste à faire et pourquoi il serait si désirable que la civilisation, une fois établie dans cet immense et riche pays, on comprît la nécessité de perfectionner les races par l'importation des spécimens d'espèces supérieures. Du reste, dans le nord du Mexique, où il a été introduit des chevaux anglais et normands, on voit déjà quelques progrès accomplis, car on y rencontre de grands et beaux chevaux rappelant les chevaux européens.

§ 2. — Angleterre.

Pendant trois siècles, l'Angleterre a été en Europe le pays du cheval par excellence. Ses chevaux pur sang, recherchés par toutes les nations qui voulurent améliorer leur production indigène, devinrent, comme on l'a vu plus haut, l'une des meilleures sources de perfectionnement.

La France, de même que les autres nations, a dû lui payer son tribut, et c'est grâce aux sacrifices, disons mieux, à la sollicitude de son gouvernement que depuis dix ans des masses de chevaux anglais pur sang ont été importées. *Flying-Dutchman*, *the Emperor*, ainsi qu'un grand nombre d'étalons demi-sang de la race Norfolk sont les ancêtres de ces triomphateurs célèbres, *Bois-Roussel*, *Vermouth*, *Fille de l'Air* et *Gladiateur*, qui ont, dans ces dernières années, battu sur les hippodromes des deux côtés de la Manche, les meilleurs chevaux anglais et fait crier au monde hippique que « Rome n'était plus dans « Rome. »

Si donc l'Angleterre, en dehors des motifs d'abstention signalés en tête de ce travail, a été, en outre, trop impressionnée par des défaites dont les causes originelles devraient pourtant être un consolant motif d'orgueil pour elle, et n'a pas cru devoir prendre part au concours universel de Paris, on peut néanmoins dire qu'elle y a été à peu près représentée par les chevaux normands perfectionnés, exposés par la France. Ces spécimens ont parfaitement prouvé que, nonobstant l'indiffé-

rence à peu près générale des Français pour la production et l'éducation du cheval, leur intelligence suffit, à défaut de la passion qui distingue d'autres peuples, à leur faire obtenir, quand ils le veulent, les plus brillants résultats.

§ 3 — États-Unis d'Amérique.

Nous n'avons plus maintenant qu'à jeter un coup d'œil rapide sur les États-Unis d'Amérique, qui, de même que l'Angleterre, n'ont point cru devoir envoyer au Champ-de-Mars ou à Billancourt quelques-uns des admirables trotteurs qu'ils ont créés.

L'étalon pur sang anglais *Messenger*, né chez master Bulloch, et mort en Amérique en 1818, était un superbe animal qui descendait de *Flying-Childers* dans la cinquième génération, et qui était fils de *Mambrino* et petit-fils d'*Engineer ;* il fut importé d'Angleterre, ainsi que *Morgan*, *Bellfounder*, *Pilot* et *St-Laurence;* tous servirent à la production de chevaux qui, sous l'influence du croisement et du dressage américains, se distinguèrent particulièrement par les qualités les plus opposées au cheval pur sang. Ils réunissent en effet la docilité, si incompatible à la nature du cheval pur sang, à une aptitude extrême, à un service et à un travail prolongés; ils possèdent en outre un volume de formes qui répond parfaitement aux conditions du cheval d'attelage et de travail. Cette transformation du cheval de course anglais en cheval de trait a été nécessitée par les distances énormes du pays et par l'état presque constamment incommode des chemins ; il n'est employé, cependant, qu'à l'équipage des voitures légères, et n'en a pas moins conservé, grâce au climat favorable de l'Amérique, sa pureté primitive de race, à laquelle s'est ajoutée seulement plus d'énergie et de force musculaire, en un mot, les qualités d'allure et de force propres au cheval de trot.

Les trotteurs américains partagent avec justice la gloire des trotteurs russes Orloff, auxquels, d'ailleurs, une similitude

d'aptitudes et la nécessité du climat, ainsi que les exigences de distances énormes à parcourir, les font nécessairement ressembler comme éducation et emploi.

De même qu'en Russie et sous l'influence des mêmes causes, le trotteur américain a formé une race qui ne dégénère pas. Il faut dire qu'il n'est pas soumis au traitement du cheval anglais qui doit une partie de sa beauté conventionnelle à un traitement particulier, au mode d'entraînement dès sa seconde année, à l'emploi de couvertures de flanelle, qui dessèchent ses muscles, enlèvent la graisse et la lymphe, comme le fait en Arabie un soleil brûlant et le *ciel d'airain*, selon l'expression de l'Écriture sainte.

Des exemples de l'extrême vitesse des trotteurs américains furent donnés par l'étalon *General Buttler*, qui parcourait un mille anglais en 2 minutes 21 secondes, et la célèbre jument *Flora Temple* en 2 minutes 20 secondes, ce qui fait à peu près 1 minute 30 secondes par kilomètre. Ces trotteurs surpassent donc les trotteurs anglais les plus rapides, qui ne dépassent pas la vitesse de 2 minutes pour un kilomètre, et ils sont les dignes rivaux des trotteurs russes avec lesquels, sur l'autre extrémité du globe, ils n'ont encore pu lutter que la montre à la main. Nous avons vu, en effet, *Bédouin*, exposé au Champ-de-Mars, parcourir, le 29 mai 1867, au bois de Boulogne, en 4 minutes 45 secondes, la distance de 3 kilomètres, dont le dernier en 1 minute 29 secondes. Trotteurs russes et trotteurs américains sont donc vraiment dignes les uns des autres.

SECTION III

ANES ET MULETS

PAR M. ED. PRILLIEUX.

Moins grands de taille, moins élégants de forme, moins rapides d'allures que les chevaux, les ânes n'en rendent pas moins des services très-considérables. Si, le plus souvent, ils ne peuvent égaler le cheval, ils lui sont, d'autre part, supérieurs par la sobriété, la patience, la résistance à la fatigue. Fort peu exigeants, et, par suite, fort mal traités, ils n'en sont pas moins doux et faciles à conduire, ne réclament aucun soin, ne coûtent presque rien à nourrir ; on peut dire que ce sont les chevaux des enfants, des vieillards, des femmes et des pauvres. — L'âne est, eu égard à sa taille, la bête de somme par excellence ; il est adroit, sûr de ses pieds et est peut être, de tous les animaux, celui qui, relativement à son volume, peut porter les plus grands poids. Dans les montagnes et, en général, dans tous les pays où il n'y a pas de chemins carrossables, surtout dans les climats chauds ; dans tout l'Orient, en Égypte, en Syrie, comme en Algérie, ce sont les ânes qui transportent les matériaux de construction, la pierre à bâtir, la chaux, le sable, le bois, les déblais, les remblais, les produits de toute sorte que l'on va vendre au marché : grains, fruits, légumes, fourrages, fagots ; tous les bagages, et jusqu'à l'eau que l'on va chercher dans des outres aux puits et aux fontaines, souvent situés à de grandes distances.

L'âne n'est pas, du reste, employé uniquement comme bête de somme. Comme monture, il est très-recherché dans tout l'Orient ; on s'en sert pour les promenades et même pour les longues courses. Un âne, dont les allures sont parfaitement régulières et douces, est prisé très-haut et atteint un prix considérable. S. A. le vice roi d'Égypte, a présenté à l'Exposition universelle un âne extrêmement remarquable à ce point de vue, et qui peut être regardé comme le type de l'âne de promenade réclamé par les habitudes des Orientaux. Les ânes ne sont pas organisés pour la rapidité de la course ; leurs mouvements sont petits et pourtant, certains d'entre eux, ceux d'Arabie, notamment, peuvent être considérés, grâce à leur énergie soutenue, comme exellents, même pour une course de longue haleine. Ainsi, M. d'Abbadie rapporte (1) avoir vu à Hodaydah un baudet de l'Oman qui avait amené la veille Ibrahim Pacha de Moka, en vingt-quatre heures, distançant toute la cavalerie du pacha dont deux chevaux seulement entrèrent avec lui à Hoyada pour y expirer de fatigue.

Dans les pays chauds, on ne peut produire ni conserver le cheval de trait, le cheval de l'agriculture et de l'industrie ; on a bien le cheval de selle, léger et rapide, le cheval de sang, le cheval noble par excellence ; mais cet animal si noble ne laboure pas, ne traîne pas de chariot, et on serait encore heureux bien souvent de recourir aux services patients et courageux de l'âne, malgré sa lenteur et sa faiblesse relatives, si l'industrie de l'homme n'avait su créer, en dehors des voies tracées par la nature, un animal nouveau, aussi sobre que l'âne, et capable autant que lui de supporter avec résignation la faim, la soif et les privations ; aimant comme lui les climats chauds ; mais aussi grand et au moins aussi fort que les plus forts chevaux de traits. Cet admirable animal qui réunit les qualités de l'âne à celles du cheval, c'est le mulet, le produit de l'accouplement de l'âne et de la jument.

(1) *Bulletinde la société d'acclimatation*, tome I, p. 470.

On peut faire naître des mulets dans tous les pays; toutefois ce ne sont pas les pays chauds qui produisent les meilleurs, mais bien ceux qui peuvent fournir les grosses juments de trait qui sont particulièrement convenables pour la production des mulets et que l'on nomme juments mulassières. Nul pays ne produit de mulets plus forts, plus parfaits de tout point, que ceux qui naissent dans certaines contrées de la France où l'on se livre, depuis des temps reculés, à l'industrie mulassière avec un succès soutenu. Les mules d'Espagne avaient autrefois une très-grande réputation, mais il paraît constant que, aujourd'hui, la France occupe le premier rang tant pour le nombre que pour la qualité des mulets qu'elle produit.

Les éleveurs français sont les seuls qui aient envoyé des mulets et des animaux mulassiers à l'Exposition Universelle, mais ils y ont dignement soutenu la vieille réputation du Poitou. Ils ont présenté un excellent choix de mules et de mulets d'âges et de types divers, ainsi que des modèles peu nombreux, il est vrai, mais fort remarquables des deux espèces qui fournissent, l'une, les pères, l'autre les mères des mulets, et, grâce à eux, nous avons vu, représentée à l'Exposition, l'industrie mulassière, industrie agricole de premier ordre, qui n'est pas assez connue et qui pourrait certainement prendre utilement dans bien des pays une extension considérable. On fait naître des mulets en France dans toutes les régions méridionales, mais c'est dans le Poitou que se produisent les meilleurs, ceux dont la renommée rejaillit sur tous les autres et fait rechercher les mulets français par tous les pays qui utilisent les forces de ces animaux. Cette supériorité, le Poitou la doit aux qualités des ânes qui sont employés à la production des mulets et aussi aux aptitudes particulières de la race chevaline qui est entretenue sur le sol de cette province de l'ouest de la France (1). On aura une idée de l'impor-

(1) Nous devons les renseignements que nous donnons sur l'industrie mulassière du Poitou à l'obligeance de M. Eug. Ayrault, membre du Jury international de la classe 75.

tance de cette industrie, quand on saura qu'elle n'emploie pas moins de cent soixante haras privés et de 50,000 juments environ, sur une étendue assez restreinte de territoire, qui comprend tout le département des Deux-Sèvres, un arrondissement de la Vendée, une partie du département de la Vienne, un arrondissement de la Charente-Inférieure.

La race chevaline exclusivement consacrée à la production mulassière appartient aux races de gros trait. Elle est originaire des marais de la Sèvre et de la Vendée, vastes prairies dans lesquelles elle vit en liberté. Les poulains qui naissent dans les plaines du Poitou vont, du reste, eux aussi, dans les marais où ils passent une année et où l'éleveur de la Gatine, c'est-à-dire de la partie boisée du nord du département des Deux-Sèvres, va les acheter à l'âge de deux ans pour les garder un an ou six mois dans ses pacages ou dans ses écuries. Ces différentes migrations sont très-avantageuses au développement des jeunes chevaux, parmi lesquels on choisit les étalons destinés à entretenir la race. Les autres vont en Berri et en Beauce où ils servent aux travaux agricoles. Quant aux femelles elles restent presque toutes en Poitou.

Le Poitou ne produit le cheval qu'en vue du mulet : aussi, dans les haras, tous exploités par l'industrie privée, trouve-t-on un cheval étalon pour quatre baudets, et ne livre-t-on au cheval que les juments qui ne peuvent être fécondées par le baudet et celles qui sont destinées à l'entretien du cheptel mulassier. La race poitevine a les caractères généraux des races de gros trait, mais elle se distingue spécialement par l'abondance des crins de la queue et de la crinière et par celle des poils qui garnissent la partie inférieure des membres, par la longueur de la tête et des oreilles, et par le développement des sabots. Ces mêmes qualités sont aussi très-recherchées chez l'âne mulassier, car il est toujours de règle que, pour obtenir d'un croisement un résultat satisfaisant, il faut, autant que possible, appareiller les types que l'on veut unir.

L'âne ou baudet mulassier est élevé dans toutes les contrées

du Poitou, mais ce n'est que dans la partie boisée des plaines du département des Deux-Sèvres qu'on se livre spécialement à cette production; partout ailleurs, c'est seulement dans les haras que l'élevage des baudets se trouve concentré. La production des baudets amène souvent d'amères déceptions, comme elle est aussi la cause de grandes joies dans la famille du cultivateur. Sous prétexte de conserver cette race dans toute sa pureté, on a, à force d'attentions, considérablement augmenté la fragilité des jeunes baudets appelés *fédons* dans le Poitou, et les soins assidus et même parfois peut-être exagérés qu'on prodigue à ces précieux animaux, durant les trois ou quatre premiers mois, n'empêchent pas que la mortalité ne soit très-grande parmi eux. L'ânesse, par suite d'une habitude funeste, est constamment entretenue dans un état de maigreur excessif et voisin du marasme, qui compromet l'avenir du produit qu'elle porte soit parce qu'il peut déterminer l'avortement, soit parce que, en épuisant toutes les forces de la mère on la rend incapable, quand elle arrive au terme de la gestation, d'allaiter convenablement le jeune animal.

Le *fédon* est soigné avec amour durant les premiers mois par toute la famille de l'éleveur. Quand il a heureusement traversé cette période pleine de périls, son avenir est assuré, car il est rarement malade. Il commence la monte à trois ans et la continue à raison de six à sept saillies par jour, parfois jusqu'à vingt-cinq ans ; mais, le plus souvent, il est enlevé par des maladies inflammatoires avant d'avoir atteint cet âge. Jamais il ne sort de son logement, sorte de cellule ou de box qui ouvre dans l'espace où a lieu la monte et qui porte le nom d'atelier.

La valeur des baudets mulassiers est considérable. Le prix moyen des bons animaux est de 4 à 5,000 francs; celui des très-bons de 5 à 6,000 francs. Leur taille est de 1m44 à 1m52. Ils ont les membres très-développés, les articulations aussi puissantes que celles des plus forts chevaux de trait, la tête et les oreilles démesurément longues ; celles-ci sont gar-

nies de poils longs et soyeux qui portent le nom de *cadenettes*. Plus le pelage, qui est généralement noir, est épais et soyeux, plus les animaux sont estimés. Comme ils ne sont jamais étrillés ni brossés, il en est quelques-uns qui conservent, successivement enchevêtrés et feutrés les uns avec les autres, les poils de plusieurs mues, qui forment comme une pelisse à lanières frangées, sortes de guenilles descendant jusqu'à terre et qui ont fait donner le nom de *guenilloux* ou de *bouraillloux* aux baudets qui les portent. Malgré leur lasciveté naturelle, le métier qu'on leur fait faire est tellement laborieux qu'on est obligé de recourir à des moyens factices pour obtenir le nombre de saillies qu'on exige d'eux.

Le commerce auquel ils donnnent lieu est assez restreint parce que chaque étalonnier fait en sorte d'approvisionner son établissement avec ses élèves. Toutefois, depuis quelques années, d'assez nombreuses exportations ont eu lieu en Afrique, dans diverses contrées de l'Amérique, en Portugal, en Angleterre, en Irlande et dans le grand-duché de Posen.

Les baudets du Midi ont, dans certaines contrées, plus de taille que ceux du Poitou; mais ils sont plus légers de corps, plus grêles de membres, et ont les poils plus rares et plus courts; en un mot, leur conformation se rapproche de celle des juments fines et distinguées avec lesquelles ils sont destinés à s'accoupler.

Les mules (1) du Poitou sont élevées dans les plaines et le bocage, où elles servent aux travaux agricoles. Leur sobriété en fait des animaux très-précieux pour les pays de moyenne culture où les ressources fourragères ne sont pas grandes. Chaque fermier possède d'ordinaire de quatre à huit juments poulinières; mais il n'obtient guère de produit que de la moitié de celles qu'il livre au baudet, tant à cause du peu de fécondité d'un accouplement contre nature d'animaux d'espèce

(1) L'usage est, dans le Poitou, d'employer le mot de mule comme nom générique de préférence à celui de mulet.

différente, que par suite de quelques procédés vicieux qui sont appliqués dans l'élevage. Une fois la période de l'allaitement passée, la mule est sauvée; elle est rarement malade et supporte les intempéries et les privations de toutes sortes, sans en éprouver de malaise.

La mule est, relativement à son poids, plus forte que le cheval. Jamais elle ne se tare, malgré le travail prématuré qu'on lui fait faire en l'attelant à la charrue, dès l'âge de dix-huit mois. Elle tient de sa mère pour la taille et l'ampleur des formes et de son père pour tout le reste. Quoiqu'elle travaille beaucoup, elle n'est jamais ferrée. Son dressage est facile, et on n'en trouve guère qui refuse de porter le collier, malgré la réputation d'entêtement et de mauvaise volonté qu'on lui a faite injustement. Sa sobriété naturelle, un peu trop exploitée, est la cause de l'état de maigreur qu'elle conserve durant tout le temps de son séjour en Poitou. Elle engraisse facilement; il suffit de la retirer de l'ouvrage après la moisson pour qu'elle soit très-grasse à la fin de novembre. Il est vrai qu'on la soumet à un régime très-favorable à l'engraissement. Elle est plongée dans l'obscurité la plus complète et séparée des autres animaux; la température de l'écurie est très-élevée et la nourriture de bonne qualité, abondante et variée.

Les mulets sont castrés à quinze mois.

Les mules ont plus de valeur que les mulets. La vente en a lieu surtout pendant l'hiver. Les bêtes les plus fortes et les plus chères sont achetées à quatre ans par les Albigeois, les Béarnais, les Languedociens ; les plus distinguées, par l'Espagne, les plus petites, par l'Auvergne, et celles qui sont de taille moyenne et trapues par les armateurs de Nantes.

Il est impossible de calculer les sommes énormes que le commerce des mules met en mouvement dans les trois départements du Poitou. Il est plus facile d'apprécier approximativement la quantité de numéraire que l'industrie mulassière fait entrer en France ; car la plupart des mules qui partent

du Poitou pour le Midi finissent par passer en Espagne, de sorte qu'on peut, sans exagération, évaluer à environ dix millions la somme que le commerce des mules du Poitou procure en France. On voit, d'après cela, de quelle importance est pour notre pays l'industrie mulassière, quel rang elle doit occuper dans notre agriculture, et on comprend aisément tout l'intérêt qu'a pu exciter dans les esprits éclairés, tant en France que hors de France, l'étude de cette industrie nationale, dans laquelle notre pays n'a pas rencontré de rivaux et que nous avons été heureux de voir réclamer à l'Exposition Universelle, au milieu de toutes les industries du monde entier, la place à laquelle elle a droit.

SECTION IV

CHAMEAUX,

PAR M. PRILLIEUX.

Les chameaux, répandus dans les vastes plaines du centre de l'Asie et de l'Afrique, rendent à l'homme, au milieu de ces contrées désertes, des services que nul autre animal ne pourrait produire. Capables de parcourir d'immenses espaces sans eau, en se contentant d'une nourriture grossière, ils vivent dans des conditions où le cheval ni le mulet ne sauraient longtemps subsister.

Créés pour le désert, les chameaux présentent une structure toute particulière et admirablement appropriée aux conditions toutes spéciales au milieu desquelles ils sont destinés à vivre.

Portant sur leur dos, sous forme de bosse, une ample réserve de nourriture pour les jours d'abstinence, dans un de leurs estomacs, un réservoir où l'eau se garde pure, et où les veines vont en puiser sans cesse la quantité nécessaire pour conserver au sang sa constitution normale, ils ont, grâce à leur organisation, une aptitude vraiment merveilleuse à supporter, sans fatigue, et la faim et la soif.

Pour le chameau, et pour le chameau seul, le désert n'est pas un obstacle infranchissable ; c'est grâce à son aide que l'homme traverse des espaces immenses et sans eau, et parvient aux oasis qui, sans lui, seraient inhabitées ; c'est grâce à lui qu'il s'y établit, qu'il s'y fixe, et qu'il vit au milieu du désert.

Denon disait : « la Nature après avoir créé le désert, a réparé « son erreur en créant le chameau »; et, en effet, l'homme a trouvé dans le chameau le moyen de dominer sur le désert comme sur le reste du monde. Pour traverser les mers, il a créé à force d'industrie, le vaisseau : pour traverser l'océan de sable qu'on appelle le désert, il a reçu de Dieu le chameau, le vaisseau de la terre comme l'appellent les Arabes.

La sobriété des chameaux est à juste titre proverbiale, et on en pourrait citer un très-grand nombre d'exemples, sur l'authenticité desquels il ne saurait y avoir le moindre doute. Ainsi, le général Carbuccia rapporte qu'il a présenté au général Marey-Monge, dans un de ses voyages à Médéah, trois chameaux qui n'avaient pas mangé depuis trois jours ni bu depuis trois mois, et qui ne paraissaient pas souffrir de cette longue abstinence.

Les chameaux algériens qui ont été exposés au Champ-de-Mars pourraient, eux-mêmes, fournir un exemple du régime tout exceptionnel qui convient à ces animaux: Le chamelier qui les a amenés de Tougourt à Paris, nous disait qu'ils n'avaient pas bu depuis leur départ de Constantine jusqu'à leur arrivée; s'ils buvaient trop en voyage, ils supporteraient mal la fatigue.

On distingue deux espèces de chameaux : le chameau à deux bosses, ou de Bactriane, qui occupe le centre de l'Asie, et le chameau à une bosse ou dromadaire, qui est répandu dans la Perse, la Syrie, l'Arabie, l'Égypte, l'Afrique septentrionale et le Sénégal. C'est à cette dernière espèce qu'appartiennent les chameaux qui ont été envoyés d'Égypte et d'Algérie à l'Exposition universelle.

Dans toutes les espèces d'animaux que l'homme a depuis longtemps tirés de l'état sauvage et soumis à ses lois, dont il ordonne la vie à son gré et selon ses besoins, on trouve des variétés qui correspondent aux conditions imposées aux animaux, et au service qu'on exige d'eux. Plus les besoins de l'homme sont variés, plus les conditions dans lesquelles il se

trouve placé sont différentes, plus les variétés, plus les races des animaux domestiques se multiplient et se diversifient : le cheval, par exemple, devient, selon le besoin de l'homme et le climat où il vit, ici, cheval de gros trait, là, cheval de selle et de course. Il en est de même pour le dromadaire, bien qu'à un moindre degré, car ce n'est qu'au désert et dans les pays voisins du désert qu'on trouve l'emploi de ses merveilleuses qualités; à côté du chameau vulgaire destiné à porter lentement de lourds fardeaux, on a créé le dromadaire de course, l'animal noble, le Héguin de l'Égypte, le Mehari du désert de l'Algérie.

Depuis l'antiquité, on connaissait l'existence de chameaux coureurs capables de parcourir rapidement de très-longs espaces (1): on savait, par les récits des voyageurs, que, outre les races de chameaux particulièrement propres aux transports, il existe des races légères, sveltes et taillées pour la course. A l'époque de l'expédition française en Égypte, le général Bonaparte eut même l'idée de créer un régiment de dromadaires et d'utiliser, pour la poursuite des Arabes, les qualités extraordinaires de vitesse des dromadaires d'Égypte, qui se sont montrés, au rapport du savant M. Jomard, attaché alors à l'armée d'Orient en qualité d'ingénieur, capables de faire facilement de quinze à trente lieues par jour, et même beaucoup plus au grand trot, et cela pendant plusieurs jours de suite. Mais on n'avait guère gardé souvenir du régiment des dromadaires, et même après la conquête de l'Algérie, si on connaissait bien les services que rendent aux Arabes les chameaux de charge, on n'avait encore que des renseignements vagues sur ces chameaux du grand désert, capables, disait-on, de faire cinquante et même soixante lieues dans un jour, lorsqu'en 1844, le général Marey-Monge ramena de l'expédition de Laghouat trois de ces animaux connus sous le nom de Meharis.

(1) Ἀι δὲ ἀνάκολοι καὶ λαγαρὰ ταῖς συστάσεσι δρομάδες εἰσί, καὶ διατείνουσι πλεῖστον ὁδοῦ μῆκος, καὶ μάλιστα πρὸς τὰς διὰ τῆς ἀνύδρου καὶ ἐρήμου συντελουμένας ὁδοιπορίας. Diodore de Sicile, liv. II, ch. LIX, 6.

C'est à cette race des Meharis, qui ont été si longtemps regardés presque comme fabuleux, à ces animaux perdus au fond du grand désert saharien, qu'appartiennent les dromadaires envoyés au Champ-de-Mars par Ali-Bey, caïd de Tougourt, et qui ont figuré à côté des dromadaires coureurs exposés par S. A. le vice-roi d'Égypte. Le Mehari est au chameau ordinaire ce qu'est le cheval de course au cheval de trait. Il est plus svelte dans ses formes que le chameau vulgaire (1), il a le ventre évidé, (levretté), la tête sèche ; sa bosse est petite, mais sa poitrine est large et saillante. Ses membres, très-secs dans leur partie inférieure, sont bien fournis de muscles à partir du jarret et du genou jusqu'au tronc, et la face plantaire des pieds n'est ni large ni empâtée; ses crins sont rares sur l'encolure, ses poils fins et de couleur fauve. Son allure ordinaire est le trot, et il peut le tenir un jour entier. Il peut très-facilement parcourir un espace de 120 kilomètres par jour pendant plusieurs jours, avec une vitesse moyenne de 20 à 25 kilomètres à l'heure. On connaît la sobriété proverbiale du chameau ; le Mehari pousse cette qualité aux dernières limites : il supporte impunément les plus rudes fatigues et les plus longues privations ; il est, en outre, très-docile. La réputation des Meharis est très-grande dans toute l'Afrique. Les Chambaas, les Touaregs et généralement tous les habitants des oasis du Sud en font un constant usage.

Les dromadaires exposés par S. A. le vice-roi d'Égypte paraissent d'une grande finesse, d'une grande élégance de formes; mais ils sont d'une taille un peu moins élevée que les Meharis algériens. D'après les renseignements qui nous ont été fournis, ils appartiendraient à des races différentes : l'un, provenant de Abou-Hamed, dans le Soudan, serait de la race dite des Bicharis ; l'autre, né à Abou-Ris, en Égypte, se rapporterait à une autre race dite d'Haïdi. Les chameaux coureurs venus en Europe sont encore trop peu nombreux, et les ren-

(1) Voir *le Grand Désert*, par le général Daumas, p. 185 et suiv.

seignements qu'on a obtenus sur leur histoire trop vagues et trop incomplets pour qu'on puisse être fixé sur la valeur et l'importance de ces races ou familles que les Égyptiens distinguent parmi eux. D'après les récits que l'on fait de leurs qualités de coureurs, de leur sobriété et de leur docilité, ils ne le céderaient en rien aux Meharis de l'Algérie.

Le Jury a tenté de se rendre compte, par expérience, de la rapidité de course de tous les dromadaires exposés au Champ-de-Mars. Dans ce but, il a organisé une course qui s'est faite au bois de Boulogne, sur une piste mesurée d'un kilomètre que chaque animal devait parcourir quatre fois. Malheureusement, tous les dromadaires, dépaysés, étonnés du spectacle qu'ils voyaient et du monde qui les entourait, déshabitués sans doute aussi des longues courses du désert, se sont montrés rétifs et indociles; ils ont résisté tous plus ou moins à leur conducteur. Les dromadaires égyptiens surtout, qui ont fait d'abord preuve, durant un instant, d'allures très-rapides, après être partis avec une grande vitesse, n'ont pas tardé à se coucher et ont refusé de continuer de courir avec une obstination qu'il n'a pas été possible de vaincre. Les Meharis algériens, un peu moins rapides, mais moins rétifs, ont pu seuls fournir la course entière, mais non sans arrêts toutefois, non sans se défendre, non sans se coucher même plusieurs fois. Ils ont mis, dans ces conditions, environ un quart d'heure pour parcourir 4 kilomètres, ce qui permet de supposer, en tenant compte des pertes de temps, que, dans des conditions normales, leur vitesse serait d'environ 20 à 25 kilomètres à l'heure. Or, si on songe que le Mehari conserve ce trot, qui est son allure habituelle, durant un jour entier, on reconnaît que les Meharis amenés à l'Exposition Universelle de 1867, et que nous avons vus courir sous nos yeux, ne diffèrent en rien de « ces races distinguées de chameaux, » dont parle Diodore de Sicile, « qui, ayant les jambes fines et le corps grêle, sont « plus propres à la course, et qui peuvent parcourir de suite,

« à peu de chose près, 1,500 stades (1) », c'est-à-dire plus de soixante lieues. Ils sont encore aujourd'hui tels qu'ils étaient il y a deux mille ans.

(1) *Diodore de Sicile* (livre déjà cité, et liv. XIX, ch. 37.)

SECTION V

—

LA MARÉCHALERIE.

PAR M. BOULEY.

---

§ 1. — Résumé historique.

La maréchalerie ou l'*art de ferrer* a une importa
nomique et sociale qu'il est nécessaire de faire resso
quelques traits.

L'art de ferrer consiste dans l'application méthodiq
semelle métallique sous le sabot des solipèdes et
onglons des grands ruminants. C'est par l'invention d
que le cheval, notamment, a pu être transformé, si l
ainsi dire, en machine motrice, et qu'il a été possible
ser ses forces si puissantes au transport des fardeaux
gues distances. Sans le fer dont la corne de ses pieds
vêtue, le cheval n'eut pas été capable de remplir ce
car, lorsque ses sabots sont immédiatement en cont
le sol, les frottements de la marche, pour peu qu'elle
longe, et surtout les efforts qui aboutissent à ses pied
d'appui des leviers locomoteurs, ont pour conséquence
cir tellement l'enveloppe cornée par l'usure et d'en
vite éclater le contour, que bientôt les parties vives, d
de l'égide qui les protége, s'endolorissent à l'excès et
les animaux dans l'impossibilité de se tenir sur leurs
et, à plus forte raison, de déployer leurs forces.

Ce qui est vrai du cheval l'est également du bœuf utilisé aux charrois sur les routes.

L'art de ferrer était ignoré de l'antiquité grecque et romaine; tous les écrits des anciens le témoignent, soit par leur silence absolu, soit par les prescriptions qu'ils renferment, relatives aux moyens d'endurcir et de conserver la corne des sabots du cheval, soit, enfin, par la relation des accidents qu'entraîne l'usure des ongles, déterminée par de longues marches.

Les recherches des archéologues modernes tendent à démontrer que la ferrure est une invention celtique, et que son usage ne s'est généralisé qu'après la destruction de l'antique civilisation par l'invasion barbare. Quelle que soit la date à laquelle elle remonte, on peut dire que l'influence qu'elle a exercée sur les progrès du commerce et de l'industrie, comme sur la mobilité plus grande des armées, n'est pas sans quelque analogie avec celle qui est résultée de l'application de la vapeur à la traction des voitures sur des routes ferrées. A première vue, ce rapprochement peut paraître forcé; mais que l'on y réfléchisse et l'on verra qu'il n'a rien que de très-légitime. Quelle a été, effectivement, dans l'un et l'autre cas, la filiation des faits? Invention d'un moteur; construction de routes appropriées pour lui permettre de produire la plus grande somme d'effets utiles; multiplication des relations commerciales et sociales; activité plus grande de l'industrie; mobilité plus grande des armées et expéditions militaires plus rapidement conduites; en dernier résultat, à quelque point de vue que l'on se place, augmentation de la puissance de l'homme dans sa lutte contre la puissance de la nature.

De fait, avant que la ferrure fût inventée, le cheval ne pouvait être employé qu'à l'usage du cavalier, à l'attelage des chars de luxe et aux transports à dos, car la corne de ses pieds n'a pas assez de dureté pour résister longtemps aux frottements très-énergiques que nécessitent les efforts du lourd tirage. L'invention de la ferrure équivaut donc, en réalité, à